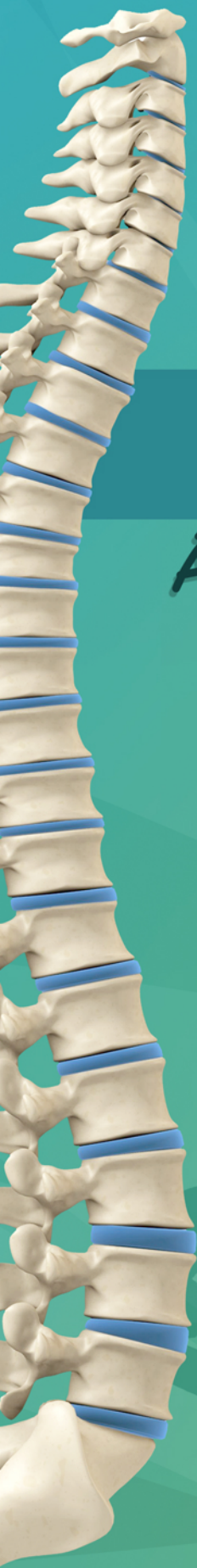




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR

TÓTHNÉ STEINHAUSZ VIKTÓRIA
TÓTH KLÁRA

TUDATOS ÜLÉS
GERINCISKOLÁJA
ÁLTALÁNOS ISKOLÁSOKNAK



Pécsi Tudományegyetem EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI Kar
Fizioterápiás- és Sporttudományi Intézet



TUDATOS ÜLÉS GERINCISKOLÁJA ÁLTALÁNOS ISKOLÁSOKNAK

**Az iskolai testnevelésben végzendő tartáskorrekciót
kiegészítő gerinciskola**

TÓTHNÉ STEINHAUSZ Viktória – TÓTH Klára

Pécs, 2015



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

**TUDATOS ÜLÉS GERINCISKOLÁJA ÁLTALÁNOS ISKOLÁSOKNAK
(AZ ISKOLAI TESTNEVELÉSBEN RENDSZERESEN VÉGZENDŐ TARTÁSKORREKCIÓT
KIEGÉSZÍTŐ GERINCISKOLA)**

Szerkesztette:

Tóthné Steinhausz Viktória

Tóth Klára

A kötet szerzői:

Dr. Járomi Melinda

Dr. Kiss Gabriella

Makai Alexandra

Dr. Molics Bálint

Tóth Klára

Tóthné Steinhausz Viktória

Lektor:

Dr. Somhegyi Annamária

Műszaki szerkesztő: Varga Gábor

Pécs, 2015.

ISBN SBN 978-963-642-965-2

A kézikönyv a TÁMOP-4.1.2. E-15/1/KONV-2015-0003.
cím projekt keretében készült

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETŐ	7
2. DERÉKFÁJÁS TÁRSADALMI ÉS EGYÉNI MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐI (MAKAI ALEXANDRA)	9
2.1. AZ EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTOT MEGHATÁROZÓ TÁRSADALMI ÉS EGYÉNI TÉNYEZŐK	9
2.2. KRÓNIKUS DERÉKFÁJÁS GAZDASÁGI-TÁRSADALMI TERHEI	9
2.2.1. <i>Krónikus derékfájást meghatározó társadalmi és egyéni tényezők</i>	10
2.2.2. <i>Krónikus derékfájás gyermekkorban és az azt meghatározó szocio-demográfiai tényezők</i>	13
2.3. ÖSSZEGZÉS	14
2.4. ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK:	15
2.5. FELHASZNÁLT IRODALOM	15
3. A TESTTARTÁS ÉS A FELMÉRÉSÉRE SZOLGÁLÓ TESZTEK (TÓTH KLÁRA, TÓTHNÉ STEINHAUSZ VIKTÓRIA)	19
3.1. A BIOMECHANIKAILAG HELYES TESTTARTÁS ÉS A TARTÁSHIBÁK	19
3.1.1. <i>A testtartás fogalma</i>	19
3.1.2. <i>Helytelen testtartás, tartáshibák</i>	20
3.2. TARTÁSHIBÁK VIZSGÁLATA, KUTATÁSI EREDMÉNYEK.....	21
3.3. A TESTTARTÁSÉRT FELELŐS IZMOK TESZTELÉSÉRE ALKALMAS MÓDSZEREK	23
3.3.1 <i>Kar-előretartási teszt Matthiass szerint</i>	23
3.3.2. <i>A testtartásért felelős izmok erejének és nyújthatóságának tesztje: kivitelezés és értékelés</i>	25
3.4. TESTTARTÁS ANALIZÁLÁS TELEFONRA/TABLETRE TÖLTHETŐ APPLIKÁCIÓS PROGRAMMAL	36
3.5. ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK:	38
3.6. FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM:.....	38
4. ERGONÓMIA (MOLICS BÁLINT, TÓTH KLÁRA, TÓTHNÉ STEINHAUSZ VIKTÓRIA)	41
4.1. AZ ERGONÓMIA FOGALMA ÉS KIALAKULÁSA	41
4.1.1. <i>Az ergonómia feladata</i>	42
4.1.2. <i>Az ergonómiai szemlélet</i>	43
4.1.3. <i>Az ergonómia kettős arculata</i>	43
4.2. A SZÁMÍTÓGÉPES MUNKAHELYEK KIALAKÍTÁSÁNAK ERGONÓMIAI SZEMPONTJAI	44
4.2.1. <i>A számítógépes munkahelyek kialakításának jogszabályi háttere</i>	44
4.2.2. <i>A számítógépes munkaállomás elemei:</i>	45
4.2.3. <i>A számítógépes munkaállomások kialakításával kapcsolatos kutatások</i>	46
4.2.3.1. <i>Álló és ülő számítógépes munkaállomások</i>	49
4.2.4. <i>A képernyős munkahelyek berendezéseivel kapcsolatos követelmények</i>	52
4.2.4.1. <i>A monitor</i>	52
4.2.4.2. <i>Egér és billentyűzet</i>	54
4.2.4.3. <i>A munkaszék kritériumai</i>	55
4.2.4.4. <i>A munkasík és a munkaasztal, munkafelület</i>	58
4.2.4.5. <i>A lábtámasz</i>	59
4.3. AZ ISKOLAI KÖRNYEZET ERGONÓMIÁJA.....	59
4.3.1. <i>Az iskolai környezet elemzése ergonómiai szempontból</i>	60
4.3.2. <i>Az osztályterem kialakítása</i>	61

4.4. ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK:	63
4.5. FELHASZNÁLT IRODALOM:	63
5. BEVEZETÉS A GERINCISKOLÁBA (TÓTH KLÁRA, TÓTHNÉ STEINHAUSZ VIKTÓRIA) ..	66
5.1. A GYERMEKKOR ANTROPOMETRIAI SAJÁTOSÁGAI	66
5.1.1. <i>Első gyermekkor</i>	67
5.1.2. <i>Második gyermekkor</i>	67
5.1.3. <i>Serdülőkor</i>	68
5.1.4. <i>A fizikai aktivitásban való részvétel serdülőkori akadályai</i>	69
5.2. A GYERMEKKORI HÁTFÁJÁS RIZIKÓFAKTORAI ÉS OKAI	72
5.2.1. <i>Iskolai munka és az elfáradás jelensége</i>	73
5.3. A GERINCISKOLA FOGALMA	77
5.4. A GERINCISKOLA KIALAKULÁSA	77
5.5. A GERINC PREVENCIÓS PROGRAMOK CÉLCSOPORTJAINAK SAJÁTOSÁGAI	78
5.5.1. <i>Elsődleges megelőzési gerinciskola</i>	78
5.5.2. <i>Másodlagos megelőzési gerinciskola</i>	79
5.5.3. <i>A gerinc prevenció programok jellemzői</i>	79
5.6. KORSZERŰ GERINCISKOLA KONCEPCIÓK	80
5.6.1. <i>Karlsruhe-i gerinciskola modell-</i>	80
5.6.2. <i>„RückenKul-tour”</i>	81
5.6.3. <i>A Porci Berci barátokat keres gerinciskola program</i>	82
5.7. A GYERMEK GERINCISKOLA FOGALMA	83
5.7.1. <i>A gyermek gerinciskola motorikus céljai</i>	84
5.7.2. <i>A gerinciskola tervezése az iskolában</i>	84
5.7.3. <i>A gyermek gerinciskola a következő célokat tűzi ki</i>	85
5.8. ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK	86
5.9. FELHASZNÁLT IRODALOM	86
6. GERINCISKOLA ELMÉLETI TANANYAGA (TÓTH KLÁRA, TÓTHNÉ STEINHAUSZ VIKTÓRIA)	91
6.1. ÉLETKOR SPECIFIKUS JELLEMZŐK A MOZGÁSPROGRAMOK TERVEZÉSÉNél	91
6.1.1. <i>Kisgyerekkori motorikus képességek és a mozgásprogramok felépítésének szempontjai (játékos karakter) 6-10 évesek</i>	91
6.1.2. <i>A 12-14 évesek motorikus képességei és a mozgásprogramok felépítésének szempontjai</i>	93
6.2. A KLASSZIKUS GYERMEK GERINCISKOLA MODELLEK ÁLTALÁNOS FELÉPÍTÉSE ÉS TARTALMA	93
6.2.1. <i>A gyermek gerinciskola program tervezésének szempontjai</i>	94
6.2.2. <i>A gyermek gerinciskola modellek általános tartalma</i>	95
6.2.3. <i>A szülők szerepe a gerinciskola program során</i>	95
6.3. A TUDATOS ÜLÉS GERINCISKOLA PROGRAM KONCEPCIÓJA	96
6.3.1. <i>A tudatos ülés gerinciskola program tartalma alsó tagozatosok számára</i>	97
6.3.2. <i>A Tudatos ülés gerinciskola program tartalma felső tagozatosok számára</i>	98
6.4. HELYES ÜLÉS OKTATÁSA	99
6.4.1. <i>Különböző üléstartások az iskolai munka során</i>	99
6.4.2. <i>Ülési-és tanulási segédeszközök</i>	100

6.4.3. Ülési alternatívák	100
6.4.4. A helyes ülés gyakorlatai, megéreztetés és tudatosítás	100
6.4.5. Ülészariációk a helyes ülés megéreztetésére.....	101
6.4.6. Játékok az aktív ülés megéreztetésére	101
6.4.7. A helyes ülés tudatosítása alsó tagozatosok részére.....	101
6.5. A MOBIL SZÁMÍTÓGÉP GYERMEKKORI HASZNÁLATA	103
6.5.1. A tablethelyes használata	104
6.5.2. A mobiltelefon helyes használata	105
6.6. AZ ERGONÓMIAILAG MEGFELELŐ ISKOLABÚTOR	105
6.6.1. Az iskolabútorzat kialakulása.....	105
6.6.2. Az iskolabútorzattal kapcsolatos kutatások.....	106
6.7. AZ ISKOLATÁSKA	111
6.7.1. Az iskolatáska súlyát vizsgáló tanulmányok.....	111
6.8. ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK	120
6.9. FELHASZNÁLT IRODALOM	120
7. MOZGÁSRENDSZER ANATÓMIÁJA (MOLICS BÁLINT).....	123
7.1. A KOPONYA CSONTJAI, ÖSSZEKÖTTETÉSEI, ÉS IZMAI.....	127
7.2. A TÖRZS CSONTJAI, ÖSSZEKÖTTETÉSEI ÉS IZMAI	127
7.3. A FELSŐVÉGTAG CSONTJAI, IZÜLETEI ÉS IZMAI	133
7.4. AZ ALSÓVÉGTAG CSONTJAI, IZÜLETEI ÉS IZMAI.....	136
7.5. ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK:	142
7.6. FELHASZNÁLT IRODALOM:.....	142
8. IZOMERŐSÍTŐ GYAKORLATOK EDZÉSMÓDSZERTANA (DR. JÁROMI MELINDA).....	143
8.1. IZOMERŐSÍTÉS, TÍPUSAI	143
8.2. STABILIZÁCIÓS TRÉNING.....	145
8.3. MOTOROS KONTROLL.....	146
8.4. ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK:	147
8.5. FELHASZNÁLT IRODALOM:.....	147
9. NYÚJTÁS (STRETCHING) (KISS GABRIELLA)	149
9.1. A NYÚJTÁS CÉLJA.....	149
9.2. ALAPSZABÁLYOK A NYÚJTÁS KIVITELEZÉSÉRE.....	149
9.3. A NYÚJTÁS TÍPUSAI.....	150
9.3.1. Dinamikus nyújtás.....	150
9.3.2. Statikus stretching	151
9.3.2.1. Aktív stretching.....	151
9.3.2.2. Passzív stretching.....	151
9.3.3. PNF stretching	151
9.4. A NYÚJTÁS KEDVEZŐ HATÁSAI	152
9.5. A NYÚJTÁS NEM KÍVÁNATOS MELLÉKHATÁSAI	153
9.6. ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK:	154
9.7. FELHASZNÁLT IRODALOM	154

1. BEVEZETŐ

A tanulók között tömegesen előforduló tartáshibák miatt minden tanuló testnevelésében szerepelnie kell a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását, automatizálását és fenntartását szolgáló speciális tartáskorrekciós mozgásanyagoknak.

A tornatermi testnevelésórákon a kemény szivacson fekvő végzendő gyakorlatanyagot kell alkalmazni, ehhez az alábbi linken található meg a szakmai segítség:

<http://gerinces.hu/2014/01/24/tartaskorrekcio-konyv-es-dvd-csak-gerincesen/>

Az osztályteremben megtartott testnevelésórán is számos hasznos, értelmes testnevelési, azaz mozgásos tevékenységet lehet és kell végezni. Ezek közt helyet kell kapniuk az állva és ülve végezhető tartáskorrekciós gyakorlatoknak is.

A tornatermi és osztálytermi testnevelésórákon rendszeresen végzendő tartáskorrekciós mozgásanyag a testtartásért felelős izmokat hozza olyan állapotba, hogy a helyes testtartásra képesek legyenek. A mozgásanyag tudatos, odafigyelve történő végzése közben a tanulók megérik az izmaik működését és helyzetét (ez az izomtudat), és egyúttal kialakul testtudatuk is.

Mind e mellett (és nem helyett!) azonban még az is szükséges a gerinc felnőttkori porckopásos betegségeinek megelőzése érdekében, hogy a tanulók a gerincvédelemmel is megismerkedjenek. Legfontosabb a helyes ülés, a számítógéphasználat és táskahordás megtanulása úgy, hogy a tanulók ezt a mindennapjaikban kamatoztassák is.

Ezt a célt szolgálja a nemzetközi és hazai gyakorlatban is jól bevált Gerinciskola. Az osztályteremben tartott foglalkozásokon a gyerekek jobban megismerhetik a gerincüket és a gerincre ható különböző helyes és helytelen testhelyzeteket.

A könyv a gerinciskola teljes körű tematikájából kiemeli az ülésre és táskahordásra vonatkozó elméleti és gyakorlati ismereteket. Tartalmaz elméleti háttér tudásanyagot is.

Annak tudatában ajánljuk e Gerinciskola tankönyvet a pedagógusok figyelmébe, hogy a teljes körű iskolai egészségfejlesztés (TIE) 4. alaptevékenységének, az egészség-ismeretek készsége váló átadásának képezi részét. Az elméleti megalapozó tudnivalók mellett tanulói munkafüzet is segíti a pedagógusok ezen oktatómunkáját.

Sok sikert kívánunk hozzá!

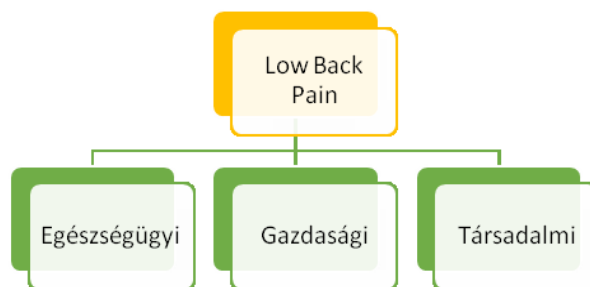
Dr. Somhegyi Annamária Ph.D.
Országos Gerincgyógyászati Központ
prevenciós igazgató
Magyar Gerincgyógyászati Társaság
Elnök

2. DERÉKFÁJÁS TÁRSADALMI ÉS EGYÉNI MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐI (MAKAI ALEXANDRA)

2.1. Az egészségi állapotot meghatározó társadalmi és egyéni tényezők

Az alacsony társadalmi helyzet magasabb megbetegedési és halálozási mutatókkal, egészségtelenebb táplálkozási szokásokkal, fizikai inaktivitással és káros szenvedélyekkel párosul. Ennek háttérében elsősorban két szempontrendszer szükséges elkülönítenünk a *társadalmi alapokon nyugvó* és *egyéni* meghatározó tényezőket. Társadalmi szinten jelentős meghatározó tényező az egészségügyi ellátórendszer működése és az ahhoz való hozzáférés, vagy az adott ország GDP mértéke; míg egyéni tényezők – melyek hatását ez a könyvfejezet is taglalja – az iskolai végzettség, a jövedelem, a lakhatás viszonyai, a nem, az életstílus elemei: a mozgás, a táplálkozás, dohányzás, alkoholfogyasztás, a lelki egészség megléte vagy hiányosságai, valamint különböző biológiai tényezők, genetikai adottságok (Flaskerud és mtsai, 2012).

2.2. Krónikus derékfájás gazdasági-társadalmi terhei



2/1. ábra A krónikus derékfájás hatásának 3 dimenziója

(Forrás: saját szerkesztés)

A krónikus derékfájás egészségügyi, gazdasági és társadalmi probléma egyaránt, mely egyéni és társadalmi szinten is jelentős. Más fogalommal élve, egy *bio-pszicho-szociális* probléma (Bener és mtsai 2014). A krónikus derékfájás egészségügyi jelentősége számos magyar és nemzetközi tanulmány és kutatás által részletezett problémakör (Bálint és mtsai 2011, Járomi és mtsai 2012, Gardi és mtsai 2005). Bálint Géza (2011) adatai szerint gazdasági jelentősége mind Magyarországon és a fejlett országokban jelentős. Itthon az Országos Egészségügyi Pénztár a krónikus derékfájás miatt fizeti ki a táppénzes napok egyik legnagyobb részét, továbbá a rokkantsági okok között is az elsők között szerepel. Amerikában pedig az éves krónikus derékfájás megbetegedésekre fordított költségvetés elérheti az 50 milliárd dollárt. Ebből az indirekt költségek teszik ki több mint a 90%-ot, ami az egyének munkából való kiesését jelenti és az emiatt keletkező hiányt, a maradék pedig a

betegek fogyatékoságának és ellátásának költségei (Bálint 2011). Ugyanakkor egy spanyol kutatás a nyakfájás és derékfájás gyakoriságának változását vizsgálta 2006 és 2009 között, eredményeik szerint a nyakfájás gyakorisága csökkent szemben akrónikus derékfájás gyakoriságával, ami viszont nem változott. A gyakoriság mellett a különböző szocio-demográfiai és életstílusbeli elemek hatását vizsgálták, mely szerint a meghatározó tényezők nem változtak a vizsgált időszakban, (nem, kor, munkaerő-piaci státusz, iskolai végzettség, jövedelem, dohányzás, mozgás, túlsúly stb.) (Fernandes de-las Penas és mtsai 2013).

A krónikus derékfájás (specifikus, krónikus) *gyakorisága a felnőtt populációban 70-80%*, ami azt jelenti, hogy legalább egyszer életükben találkoztak már a derékfájás tünetekkel. Ez az orvoshoz fordulásnak és a munkából való kimaradásnak a második leggyakoribb oka a 45 évnél fiatalabb populáció esetében (Bálint 2011). Összességében tehát elmondható, hogy napjainkban is jelentős társadalmi, gazdasági és egészségügyi probléma. A krónikus derékfájás kutatása elengedhetetlen, és a beavatkozások sikeresebbek lehetnek, ha az alább összefoglalt tényezőket is figyelembe vesszük azok kialakítása során.

2.2.1. Krónikus derékfájást meghatározó társadalmi és egyéni tényezők

Nemek szerinti különbségek

Andersson és munkatársai munkája alapján a krónikus derékfájás nemek szerinti gyakorisága a nők kedvezőtlen helyzetét igazolja, mely szerint az 1000 fős populáció alapján a nők 70,3%-a míg a férfiak 57,4% számol be tünetekről (Andersson és mtsai 1999). Bener és munkatársai kutatásában logisztikus regressziós modelljében a nők krónikus derékfájás gyakorisága, esélye 1,41 szerese a férfiakhoz képest (Bener és mtsai 2014), hasonlóan Beija és munkatársainak kutatása szerint, mely szignifikáns különbséget igazolt a nemek szerint a krónikus derékfájás gyakoriságában a férfiak javára (Beija és mtsai 2005). Biglarian (2012) és munkatársainak vizsgálata szerint a nők 3,05 szoros eséllyel bírnak a krónikus derékfájás kialakulásában, a férfiakhoz képest. Összességében elmondható, hogy bár néhány kivétellel, de a kutatások *a női nemet érintő nagyobb kockázatról* számolnak be (Biglarian és mtsai 2012).

Életkor

A kor előrehaladtával egyre magasabb a krónikus derékfájás gyakorisága, ugyanakkor jelentős, hogy a 18-44 éves korcsoport 80,5%-a, a 45-64 éves korcsoport 90,1%-a tapasztalt már derékfájdalmat legalább egyszer életében (Andersson 1999). Tehát a középkorúak krónikus derékfájás gyakorisága magasnak mondható, ami azért jelentős tény, mert a társadalomnak azon (kor)csoportjáról van szó, akik a leginkább érintettek a munkából való

távolmaradásban betegségük miatt, mely mind egyéni és társadalmi szinten súlyos következményekkel járhat.

Gyermekkorban sem ismeretlen a derékfájás, mely 8-10 éves kortól elforduló jelenség és egészen a felnőtt kor küszöbéig növekvő tendenciát mutat előfordulási gyakoriságában (Babatunde és mtsai 2015).

Munka és foglalkozás

Koster és mtsai (2004) vizsgálták a krónikus derékfájás tüneteivel rendelkezők társadalmi helyzetét. Kutatásuk eredményei igazolják, hogy a tünettél rendelkezők körében szignifikánsan magasabb az *alacsony társadalmi helyzetűek* aránya (Koster és mtsai 2004). Andersson és munkatársai kutatása szerint a legkevesbé érintett foglalkozási csoport a fehér galléros munkavállalók (irodai munkások) csoportja (Andersson 1999). Costa-Black (2010) és mtsai kutatása szerint a 45-65 éves korosztályban a munkából való távolmaradás a leggyakoribb oka a krónikus derékfájás (Costa-Black és mtsai 2010). Ganasegeran (2014) ázsiai kutatásában a vasúttársaság munkatársainak derék panaszait és egészségi állapotát vizsgálta. A nagyrészt *fizikai munkásokból álló* 513 fős mintában 69% volt a vizsgálatot megelőző elmúlt hónapban a krónikus derékfájás gyakorisága. Szignifikánsan magasabb esélyük volt krónikus derékfájdalomra a *kékgalléros munkavállalóknak* a fehér gallérosokhoz képest (ők azok, akiknek munkájuk során többször kell nehéz tárgyakat cipelniük, emelniük, egész nap autóban ülniük, szabadban dolgozniuk), valamint a 35-49 éves korcsoportnak krónikus derékfájás (Ganasegeran és mtsai 2014). Pataro és mtsai 2014-es kutatásában a salvadori takarító munkások körében vizsgálta a krónikus derékfájdalom előfordulását. A mintában szereplő 624 férfi munkás (takarítók, sofőrök stb.) átlagéletkora 33,9 év volt. Körükben 37%-os gyakorisággal fordult elő krónikus derékfájdalom (Pataro és mtsai 2014). Tehát a fehér galléros munkavállalók képezik a védettebb csoportot a kék galléros munkavállalókkal szemben, akik közül különösen nagy rizikófaktorral rendelkeznek az ülőmunkát végzők, a sofőrök, a fizikai munkát végzők, a nehéz fizikai munkát végzők, vagy akár az egészségügyben munkát vállaló nővérek.

Biglarian és mtsai (2012) továbbá igazolták a *vidéki népesség* és az *alacsony iskolai végzettségűek* szignifikánsan nagyobb esélyét a krónikus derékfájás kialakulásában (Biglarian és mtsai 2012). Dunn és Croft (2004) kutatása szintén az alacsony jövedelem, alacsony társadalmi osztályba tartozás és *alacsony iskolai végzettség* gyakori előfordulását igazolja krónikus derékfájások között (Dunn-Croft 2004).

Pszichoszociális tünetek

Számos kutatás igazolja a pszichoszociális tünetek és a krónikus derékfájás együtt járását, részben a fájdalom miatt jelentkeznek a lelki megbetegedések tünetei, másrészt pedig a betegség miatti kimaradás a társadalmi tevékenységekből, a munkahelyről depressziós tüneteket okozhat (Andersson 1999). A krónikus derékfájás és a pszichoszociális tünetek igazolt gyakori együtt járása megerősíti a komplex rehabilitáció fontosságát, melyben nem csupán a fizikai, egészségi rehabilitáció történik meg, ha nem teljes rehabilitáció, mely nem hagyja figyelmen kívül a mentális felépülést sem.

További fizikai tényezők

Bener és munkatársai igazolták, hogy a *hosszútávú ülés* vagy *ülő munka* 2,13 szorosára növeli a krónikus derékfájás esélyét, hasonlóan a *súlyos tárgyak emeléséhez*, mely 2,36 szorosára (Bener 2014).

A fizikai aktivitás mértékét meghatározó kutatások és kérdőívek egyik fő eleme az ülással eltöltött idő, így jól látszik, hogy az ülő életmód egyre elterjedtebb a modern társadalmakban. Az ülő életmód inaktivitással párosul, az ülással eltöltött idő növekedésével egyre kisebb a valószínűsége, hogy az egyén fizikai aktivitása elérje az irányelvekben javasolt mértéket. Az ülő életmódszámos megbetegedés kockázatát növeli. Gupta és mtsi (2015) a kékgalléros munkavállalók ülással eltöltött idejét és a krónikus derékfájás gyakoriságot vizsgálta: a teljes ülással eltöltött idő szignifikáns összefüggést mutatott a krónikus derékfájás mértékével a vizsgált kékgalléros munkavállalói populációban (Gupta 2015). Az ülással eltöltött idő és krónikus derékfájás kapcsolatán túl Kamada és mtsi (2014) a fizikai aktivitás és a krónikus derékfájás összefüggését vizsgálták, ellenben nem találtak egyértelmű szignifikáns összefüggést a két változó között. A *fizikai aktivitás* önmagában nem csökkenti a krónikus derékfájás kockázatát, fontos az is, hogy a végzett testmozgás megfelelő legyen. (Kamada 2014, Schaller 2014).

Túlsúly és elhízás

A túlsúly és elhízás valamint a krónikus derékfájás szorosan összefüggő egészségügyi problémák, melyet számos egészségtudományi kutatás igazolt. A hazai népesség 50%-a rendelkezik túlsúllyal, mely 2,31-szeresére növeli a krónikus derékfájás kialakulásának kockázatát (Bener 2014).

Dohányzás

Dohányosok körében 2,44 szerez-re növekszik az krónikus derékfájás esélye a nem dohányosokéhoz képest Bener és mtsi szerint (Bener 2014).

2.2.2. Krónikus derékfájás gyermekkorban és az azt meghatározó szocio-demográfiai tényezők

A gyermekkorban előforduló derékfájás okai a felnőttkorban előforduló krónikus derékfájáshoz képest kevésbé kutatott terület. A gyermekkorban megjelenő derékfájás okai ezáltal kevésbé igazoltak, szocio-demográfiai tényezőkkel való összefüggésük kevésbé kikristályosodott. (Majid 2008). Az alábbi kutatások a gyermekkorban előforduló derékfájás okait vizsgálták.

Babatunde (2015) nigériai kutatása a kamaszkori krónikus derékfájdalom gyakoriságát vizsgálta. A gyakoriság mellett a krónikus derékfájást meghatározó szocio-demográfiai tényezők felmérésére is sor került a középiskolában végzett kutatás során. Kutatásuk igazolta a *korcsoportok* közötti szignifikáns különbséget a derékfájás gyakoriságban, ugyanakkor nemek között nem találtak szignifikáns különbséget (Babatunde, 2015).

Silva 2014 kutatása arról számol be, hogy 601 kamasz (14-17 évesek) milyen gerinc erősséggel rendelkezik, eredményeik szerint 10%-uknak gyenge az ágyéki gerince, különös figyelmet érdemelnek azok a lányok, akik nem mozognak vagy túlsúllyal rendelkeznek (Silva, 2014). Silva és mtsai 2014 másik kutatásában 343 kamasz aspecifikuskrónikus derékfájás gyakoriságát 57%-osnak találták, az azt meghatározó tényezők között nemek szerinti különbségeket nem igazoltak, ellenben kor és testtömeg (BMI) szerint szignifikáns különbséget találtak. Különösen fontos a krónikus derékfájás által érintett gyermekek gondozása, ezen belül is a rizikócsoporthoz megfelelő intervenciós programok kialakítása, hiszen nagymértékben befolyásolja a krónikus derékfájás a gyermekek mindennapjait, szabadidő eltöltési szokásaikat, és életminőségüket (Silva, 2014). Mattila 2008-as után követéses kutatásában munkatársaival kamaszok derékfájás panaszait vizsgálta, 57408 fő (14-18 éves) bevonásával. A krónikus derékfájás meghatározó tényezői között a *szülők társadalmi státusza* szignifikáns befolyásoló tényezőnek bizonyult, valamint a *dohányzás* káros hatására is felhívják a figyelmet, mivel az nagymértékben növeli a krónikus derékfájás kockázatát is. Kutatásukban inkább a fiú válaszadók kockázata bizonyult nagyobbak. Az alacsony és az igen magas (pl. versenyszerűen sportolók) fizikai aktivitás egyaránt növeli a krónikus derékfájdalom kockázatát (Mattila, 2008).

King 2011-es tanulmányában a derékfájás gyakoriságát és meghatározó tényezőit összegezték: 21%-os medián gyakoriságról számoltak be a kamaszok esetében, ezen kívül

rizikócsoporthoz a *vidéki kamaszokat*, és a lányokat jelölték meg (King 2011), ahogyan McBeth kutatása is (McBeth, 2007). Nehéz meghatározni a krónikus derékfájást meghatározó szocio-demográfiai tényezőket a gyermekek esetében (Hestbaek, 2008), de pl. a középiskolás és általános iskola felső tagozatos tanulók érintettsége egyértelműen bizonyított, ahogyan a magas testtömeg (BMI) kockázat növelő hatása is. Emellett fontos lehet a szülők társadalmi státusza és a gyermekek fizikai aktivitása (akár ülő életmódja, vagy versenyszerű sportolása) is.

2.3. Összegzés

A fenti kutatások eredményei igazolták azt, hogy a derékfájás sokakat érintő probléma, megelőzése egyéni és társadalmi szinten is jelentős. A krónikus derékfájás magas előfordulási gyakorisága növeli a jelentőségét a már gyermekkorban végzendő tartáskorrekciónak, melynek célja a helyes testtartás megtanítása, fenntartása és automatizálása. A krónikus derékfájás szocio-demográfiai tényezőinek vizsgálata alapján a rizikócsoporthoz kiemelt figyelmet szükséges fordítani, mely a prevenció eredményességén tovább növelheti. Az egészségműveltség fogalma (health-literacy) viszonylag új fogalom az egészségügyi kutatásokban: „Az egészséggel kapcsolatos alapvető információk és szolgáltatások elérésének, értelmezésének és megértésének képessége, valamint ezen információk és szolgáltatások felhasználásának kompetenciája az egészség fejlesztése érdekében.” (Camerini, 2015). A tartáskorrekciós programok kidolgozása során a megfelelő aktivitási program mellett az egészségműveltséget is javítani szükséges.

2.4. Ellenőrző kérdések:

1. Sorolja fel a krónikus derékfájás hatásainak három dimenzióját!
2. A kutatási eredmények alapján mely rizikó csoportokat tudná elkülöníteni a krónikus derékfájás tünetekkel rendelkezők körében?
3. Milyen tényezők növelik a krónikus derékfájás tünetek előfordulásának esélyét gyermekkorban?

2.5. Felhasznált irodalom

1. Andersson G. (1999): Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet*. 1999 Aug 14;354(9178):581-5.
2. Babatunde N., Adegoke O. A., Odole A. C., Adeyinka A. A. (2015): Adolescent low back pain among secondary school students in Ibadan. *Afr Health Sci*. 2015 Jun; 15(2): 429–437.
3. Bálint Géza (2011): A derékfájás diagnosztikájának és kezelésének modern elvei *Lege Artis Medicinæ* - 2011;21(05)
4. Bejjia I., Younes M., Jamila H.B., Khalfallah T., Ben Salem K., Touzi M., Akrouf M., Bergaoui N. (2005): Prevalence and factors associated to low back pain among hospital staff. *Joint Bone Spine*. 2005 May;72(3):254-9.
5. Bener A., Dafeeah E. E., Alnaqbi K. (2014): Prevalence and Correlates of Low Back Pain in Primary Care: What Are the Contributing Factors in a Rapidly Developing Country *Asian Spine J*. 2014 Jun; 8(3): 227–236.
6. Bener A., Verjee M., Dafeeah E. E., Falah O., Al-Juhaishi T., Schlogl J., Sedeeq A Khan S. (2013): Psychological factors: anxiety, depression, and somatization symptoms in low back pain patients. *J Pain Res*. 2013; 6: 95–101.
7. Biglarian Seifi A., Bakhshi E., Mohammad K., Rahgozar M., Karimlou M., Serahati S. (2012): Low Back Pain Prevalence and Associated Factors in Iranian Population. Findings from the National Health Survey *Pain Research and Treatment* Volume 2012
8. Camerini A-L., Schulz P.J. (2015): Health Literacy and Patient Empowerment: Separating Conjoined Twins in the Context of Chronic Low Back Pain *PLOS One* February 13, 2015
9. Chibnall J. T., Tait R.C., Andresen E.M., Hadler N.M. (2005): Race and socioeconomic differences in post-settlement outcomes for African American and Caucasian Workers' Compensation claimants with low back injuries. *Pain*. 2005 Apr; 114(3):462-72.

10. Costa-Black KM., Loisel P., Anema JR., Pransky G. (2010) :Back pain and work., Best Pract Res ClinRheumatol. 2010 Apr;24(2):227-40.
11. Dunn K.M., Croft P.R.(2004): Epidemiology and naturalhistory of low back pain. Euramedicophys. 2004 Mar;40(1):9-13.
12. Egwu M.O., Nwuga V.C.B. (2008): Relationshipbetweenlow back pain and life-stressingeventsamongNigerian and Caucasianpatients. Physiotherapy94(2):133-140.
13. Fernández-de-las-Peñas., Jiménez-Sánchez S., Jiménez-García R., Hernández-Barrera V., Villanueva-Martínez M., Ríos-LunaA. (2010): Has theprevalence of invalidatingmusculoskeletalpainchanged over thelast 15 years (1993-2006)? A Spanishpopulation-basedsurvey. C. J Pain. 2010 Jul;11(7):612-20.
14. Flaskerud JH., DeLilly CR (2012): Socialdeterminants of health status. Issues Ment Health Nurs. 2012 Jul;33(7):494-7.
15. Ganasegeran K., Perianayagam W., Nagaraj P., Al-Dubai SA. (2014): Psycho-behaviouralrisks of low back paininrailwayworkers. OccupMed (Lond). 2014 Jul;64(5):372-5.
16. Gupta N., Christiansen CS., Hallman DM., Korshøj M., Carneiro IG., Holtermann A. (2015): Is objectivelymeasuredsittingtimeassociatedwithlow back pain? A cross-sectionalinvestigationinthe NOMAD study. PLoSOne. 2015 Mar 25;10(3):e0121159.
17. Hestbaek L., Korsholm L., Leboeuf-Yde C., Kyvik K.O. (2008). Doessocioeconomic status inadolescencepredictlow back paininadulthood? A repeatedcross-sectionalstudy of 4,771 Danishadolescents. EurSpine J. 2008 Dec;17(12):1727-34.
18. Hu HY,, Chen L,, Wu CY., Chou YJ., Chen RC., Huang N. (2013): Associationsamonglow back pain, income, and body mass index inTaiwan. Spine J. 2013 Nov;13(11):1521-6.
19. Janowski K., Steuden S., Kuryłowicz J. (2010): Factors accounting forpsychosocialfunctioninginpatientswithlow back pain. EurSpine J. 2010 Apr; 19(4): 613–623.
20. Jaromi M., Nemeth A., Kranicz J., Laczko T., Betlehem J. (2012):Treatment and ergonomicstraining of work-relatedlower back pain and body postureproblemsfornurses. J ClinNurs. 2012 Jun;21(11-12):1776-84.
21. Kamada M., Kitayuguchi J., Lee I. M., Hamano T., Imamura F., Inoue S., Miyachi M., Shiwaku K. (2014): Relationshipbetweenphysicalactivity and chronicmusculoskeletalpainamongcommunity-dwellingJapaneseadults. J Epidemiol. 2014;24(6):474-83.

22. King S., Chambers C.T., Huguet A., MacNevin R.C., McGrath P.J., Parker L., MacDonald A.J (2011): The epidemiology of chronic pain in children and adolescents revisited: a systematic review. *Pain*. 2011 Dec;152(12):2729-38.
23. Koster A., Bosma H., Kempen G.I., van Lenthe F.J., van Eijk J.T., Mackenbach J.P (2004): Socioeconomic inequalities in mobility decline in chronic disease groups (asthma/COPD, heart disease, diabetes mellitus, low back pain): only a minor role for disease severity and comorbidity. *J Epidemiol Community Health*. 2004 Oct;58(10):862-9.
24. Majid K., Truumees E. (2008): Epidemiology and Natural History of Low Back Pain
25. Mattila V.M., Saarni L., Parkkari J., Koivusilta L., Rimpelä A. (2008). Predictors of low back pain hospitalization--a prospective follow-up of 57,408 adolescents. *Pain*. 2008 Sep 30;139(1):209-17.
26. McBeth J., Jones K. (2007): Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2007 Jun;21(3):403-25.
27. Pataro S.M., Fernandes R.de C. (2014): Heavy physical work and low back pain: the reality in urban cleaning. *Rev Bras Epidemiol*. 2014 Jan-Mar;17(1):17-30.
28. Ramond A., Bouton C., Richard I., Roquelaure Y., Baufreton C., Legrand E., Huez JF. (2011): Psychosocial risk factors for chronic low back pain in primary care--a systematic review. [Fam Pract](#). Feb;28(1):12-21.
29. Safo A., Burge S. (2012): Socioeconomic and Ethnic Disparities in Low Back Pain and Physical Function. *Family Medicine* 2012; Vol 44 (Suppl 4).
30. Schaller A., Froboese I. (2014): Movement coaching: study protocol of a randomized controlled trial evaluating effects on physical activity and participation in low back pain patients. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014 Nov 22;15:391.
31. Silva D.A., Gonçalves E.C., Grigollo L.R., Petroski E.L. (2014): Factors associated with low levels of lumbar strength in adolescents in Southern Brazil. *Rev Paul Pediatr*. 2014 Dec;32(4):360-6.
32. Silva M., Fátima A., Badaró V., Marinel M., Dall'Agnol (2014): Low back pain in adolescent and associated factors: A cross-sectional study with school children. *Braz J Phys Ther*. 2014 Sep-Oct; 18(5): 402–409.
33. Somhegyi A., Tóth J., Makszin I., Gardi Z., Feszthammer A., Darabosné Tim I., Tóthné Steinhausz V., Tóthné Szabó K., Varga PP (2005): A Magyar Gerincgyógyászati Társaság primer prevenció programja II. – A tartásjavító

mozgásanyag kontrollált prospektív vizsgálata. Ideggyógyászati Szemle 2005; 58(5-6):177-182.

34. Svensson H. (1982): Low back pain in forty-to forty-seven year old men. II. Socio-economic factors and previous sickness absence. Scand J Rehabil Med. 1982;14(2):55-60.

3. A TESTTARTÁS ÉS A FELMÉRÉSÉRE SZOLGÁLÓ TESZTEK (TÓTH KLÁRA, TÓTHNÉ STEINHAUSZ VIKTÓRIA)

3.1. A biomechanikailag helyes testtartás és a tartáshibák

3.1.1. A testtartás fogalma

A testtartás – az egyes testrészek egymáshoz való viszonya – dinamikus egyensúlyi állapotnak tekinthető, melyet a testtartásért felelős izmok és inak (mint dinamikus struktúrák), szalagok, fasciák, csontok, ízületek (mint passzív elemek), továbbá az idegrendszer (mint az előzőek összehangolója) állandó és sokirányú tevékenysége tart fenn. A biomechanikailag helyes testtartás minden más testtartáshoz viszonyítva a leggazdaságosabb formát jelenti. Ilyenkor az ízületi tokok és szalagok feszülése az élettani mértéknek megfelelő, a tartásért felelős izmok harmonikusan együttműködnek, így az egyensúly megtartásához az izomzat részéről a legkisebb erő kifejtés és energiafelhasználás szükséges. Mindezek következtében a gerincépletek és az ízületek terhelése minimális.

Az emberi testtartás statikai és dinamikai funkciók összessége, melyek együtt működnek és egymásra hatnak, azaz egymást kölcsönösen befolyásolják.

A testtartás érzékeléséhez, majd tudatosulásához és későbbi ellenőrzéséhez az érzékszervek hozzájárulása is szükséges, hiszen a szem, a belső fül és az egyensúlyozó szerv a korrekció lehetőségeit biztosítják.

A testtartás korrekt érzékelésének egyik feltétele, hogy a test minden ízülete teljes értékűen és szabadon mozoghasson, mert bármely ízület mozgásbeszűkülése negatív hatással lehet a testtartásra.

A helyes testtartást az élettani gerincgörbületek harmonikus kombinációja, valamint ennek az akaratlagos beállítási és szükség esetén korrigálási képessége jellemzi. Ennek természetes feltétele a gerinc normális anatómiai adottsága és a testtartás dinamikus elemeinek (izomzat) funkcionális hatékonysága.

A tartási reflexek tudatunktól függetlenül gondoskodnak a megfelelő izomcsoportok aktív működéséről. A látszólag mozdulatlan állás is folyamatos és dinamikus egyensúlyozó mozgások által valósul meg a súlypont vándorlásával.

A testtartást természetesen a légzéstechnika is befolyásolja. A légzőmozgások és a gerincmozgások mechanizmusa szoros összefüggésben áll egymással, hiszen a gerinc mozgásában részt vevő izmok hatással vannak a légzésre is, ebből következően pedig a helyes légzéstechnika kedvező hatással van a testtartásra.

A légző izmok működése és a légzésmechanika összefügg a testtartással, hiszen a ritmikus be- és kilégzés eredményeként a mellkas rugalmas alakváltozása következik be. A belégzés

aktív folyamat, melynek során aktív izommunka történik, míg a kilégzés passzív folyamata szinte magától zajló élettani folyamat. A légző mozgás folyamatos edzése hozzájárul a mellkas rugalmasságának megőrzéséhez, s egyúttal a háti gerincszakasz állapotát is kedvezően befolyásolja.

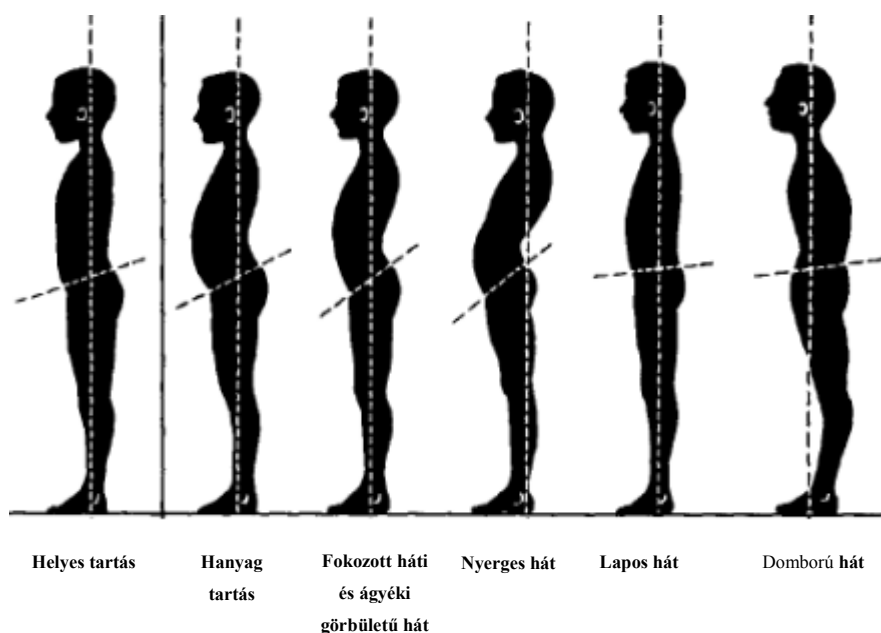
A gerinc élettani görbületei a rugalmas erőátvitel érdekében jönnek létre a mozgásfejlődés során. Ha a görbületek fokozódnak, a gerinc izmainak és egyéb lágy részeinek nagyobb teherkar ellenében kell dolgozniuk, tehát nagyobb erőt kell kifejteniük. Ha a görbületek elsimulnak, a gerinc rugalmatlanná válik, a gerincet mozgató izmok lefutása megváltozik, és ezáltal inaktívvá, gyengévé válnak. Mindezek az említett képletek túlterheléséhez vezetnek.

Tehát a testtartásért felelős izomcsoportok között harmonikus egyensúlynak kell fennállnia. Az egymással ellentétesen működő izmok kellő együttműködése szükséges ahhoz, hogy az ízületek stabilitása a középhelyzetben, és mozgása az élettani mozgáspálya teljes ívén létrejöhessen. Amennyiben az izomegyensúly felbomlik, az ízületek terhelése egyenetlenné válik. Ez a későbbiekben a gerincen kívül az alsó végtagok ízületeiben is porckopáshoz vezethet. Az izomegyensúly felbomlását okozhatja a mozgásszegény életmód, az egyoldalú statikus vagy dinamikus terhelés, a fáradtság és a fájdalom.

3.1.2. Helytelen testtartás, tartáshibák

Helytelen testtartáson, más szóval tartáshibán olyan funkcionális (vagyis csak az izmok helytelen működésében megnyilvánuló) tartási eltéréseket értünk, amelyeknél a csontrendszerben nem találunk kóros elváltozásokat. (Gárdos, Mónus 1982)

Tartáshiba esetén az izmok helytelen működése folytán a gerinc görbületei a fiziológiás mértéktől eltérnek - kisebbek vagy nagyobbak-, és a medence dőlésszöge nő vagy csökken. A test súlyvonala nem a fiziológiás pontokon halad át, tehát az egyes testrészek elhelyezkedése egymáshoz képest az optimálistól eltér. A gerinc és az egyéb ízületek csontos képleteiben túlterhelés jelentkezik, mely kezdetben még nem jár maradandó károsodással. A lágyrészek: inak, szalagok, ízületi tokok nyújthatók, az izmok is nyújthatók és erősíthetők. Ez a folyamat még visszafordítható.



3/1. ábra. Jellemző helytelen testtartások, tartáshibák

Forrás: Somhegyi A., Gardi, Zs., Feszthammer Ané., Darabosné Tim I., Tóthné Steinhausz V.: Tartáskorrekció. A biomechanikailag helyes testtartás kialakításához szükséges izomerő és izomnyújthatóság ellenőrzését és fejlesztését elősegítő gyakorlatok. Magyar Gerincgyógyászati Társaság, Budapest, 1996, 1999, 2002, 2003

3.2. Tartáshibák vizsgálata, kutatási eredmények

Henrik Seyffarth norvég orvos 1-7. osztályos iskolás gyermekek körében végzett részletes mozgásszervi vizsgálatának eredményei magyarul is megjelentek 1977-ben. A gyermekek 80%-ánál testtartás problémát talált. A tanulók részletes vizsgálata tartalmazta az izmok nyújtási és erő vizsgálatát valamint funkcionális tesztek is. A „függő tartás” kifejezés Seyffarth nevéhez fűződik.

Az iskola-egészségügyi vizsgálatok eredményeinek országos összesítését az Országos Gyermkegészségügyi Intézet (most: Nemzeti Egészségfejlesztési Intézet Gyermkegészségügyi Igazgatósága) évente közli (www.ogyei.hu, www.nefi.hu). Az adatszolgáltatás szerint a 2012/2013-as tanévben a csont, izom, kötőszövet elváltozásai voltak a leggyakoribbak az iskolások körében. A középiskolások között 12-14 % közötti a tartási rendellenességek előfordulása, és a fiúknál minden korcsoportban gyakoribb, mint a lányoknál. A 10. osztályos fiúk között 15 %-os volt az előfordulás. Hasonló mértékű a scoliosis gyakorisága is, de ez az elváltozás lányoknál gyakoribb. Mindkét elváltozás előfordulása növekvő tendenciát mutatott az életkor előrehaladtával. A statikai lábbetegségek (elsősorban a lúdtalp) aránya minden életkorban magas – 25 % körüli.

Előfordulása a felső osztályosok és a középiskolások körében emelkedett a megelőző tanévhez viszonyítva. A lúdtalp a fiúknál gyakoribb.

A mozgásszervi szakember által végzett szűrés eredménye lényegesen rosszabb tendenciát mutat, mint az iskola-egészségügyi szűrés statisztikai adatai. Egy 2009-ben Szolnokon végzett felmérés eredményeként 210 általános iskoláskorú gyermek között a lúdtalp előfordulása a 6 évesek körében 50%, a helytelen testtartás 62,5 % volt. A 8 évesek bizonyultak a legegészségesebbnek (54,2%). (Takács és mtsai. 2010)

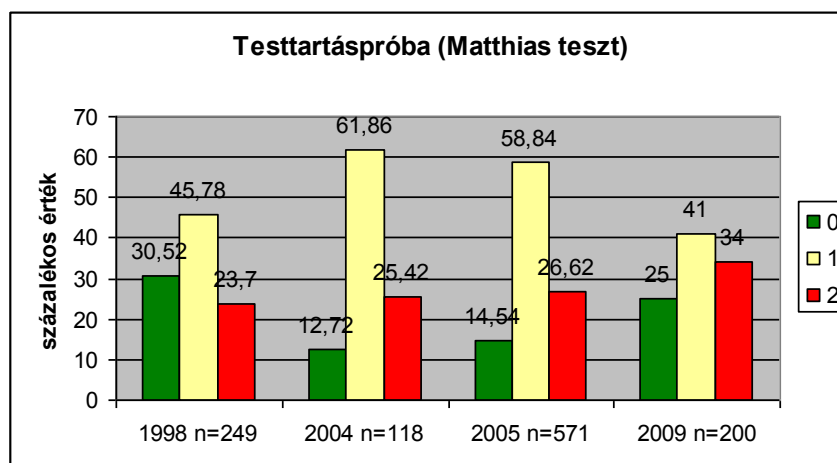
A „Doctorfit”Gerincambulancia által vizsgált 900 tanuló 70%-ánál találtak olyan fizikális elváltozást a gerincen, mely miatt rendszeres célzott gerinctornára volna szükség. 2009/2010 –ben az Országos Gerincgyógyászati Központ munkatársai a „Genodisc” nemzetközi kutatás keretén belül végzett vizsgálat eredményei között beszámoltak arról is, hogy a vizsgált tanulók közt 64,5%-ban regisztráltak tartáshibát. A gerincgörbületeket egy számítógéppel összekötött tapintóeszközzel, a gerinc-egérrel (spinal mouse) mérték (Somhegyi és mtsai 2014).

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság (MGT) speciális tartáskorrekciós mozgásanyagának 12 célgyakorlata egyúttal a testtartásért felelős izmok erejének és nyújthatóságának, vagyis az izomegyensúly meglétének tesztelésére is alkalmas. A tartáskorrekciós program kapcsán számtalan felmérést végeztek. 2005-ben az Ideggyógyászati Szemlében Somhegyi és munkatársai beszámoltak a Békéscsabán végzett kontrollált, prospektív vizsgálatról: 200 általános iskolás tanuló vett részt az intervenciós csoportban, 213 általános iskolás tanuló alkotta a kontroll-csoport. A kísérleti csoport testtartásért felelős izmainak ereje és nyújthatósága igen erősen szignifikáns javult mutatott a tanév végére, mind a saját tanév eleji eredményükhöz, mind a kontroll csoport értékeihez képest. A kontroll csoport testtartásért felelős izmainak ereje és nyújthatósága viszont erősen szignifikánsan romlott a tanév végére a tanév eleji értékhez képest. A tanév végi eredményeket tekintve igen erősen szignifikánsan rosszabb volt, mint a kísérleti csoport tanév végi eredménye. A kontrollált vizsgálat igazolja, hogy a mozgásanyag iskolai testnevelésben történő rendszeres végzése javítja a tanulók testtartásért felelős izmainak erejét és nyújthatóságát. 2011-2012-ben a zalaegerszegi óvodákban 104 beiskolázás előtt álló óvodás vett részt a testtartásért felelős izmok erejét és nyújthatóságát vizsgáló kutatásban. A 12 izom-erő és nyújthatósági teszt eredményei szerint az óvodás gyermekek 47%-a helyesen, 53 %-a helytelenül hajtotta végre a feladatokat.(Tóthné Steinhausz. és mtsai 2014)

A Matthiass-féle funkcionális, szemi-objektív teszt a testtartásról gyors információ szerzésére alkalmas, melyet a gyermek-gerinciskola programhoz kapcsolatosan alkalmaztak a német szakemberek (Kempf, Fischer 1999).

Zalaegerszegen és térségében a Porci Berci gerinciskolához kapcsolva 1998-2009 között 1138 gyermeket teszteltek a Matthiass-féle teszttel a foglalkozás-vezetők. Vizsgálataik szerint 1998-ban 249 tesztelt 8-10 éves gyermekek közül 30.52% tudta megfelelően teljesíteni a tesztet, majd a 2004-ben, 2005-ben, 2009-ben ismételt vizsgálatok rendre rosszabb eredményt mutattak.

(Tóth K., Tóth Steinhausz V. 1999-2014).



3/2. ábra Kisiskolások között végzett Matthiass teszt eredmények 11 év távlatában

Forrás: saját forrás

3.3. A testtartásért felelős izmok tesztelésére alkalmas módszerek

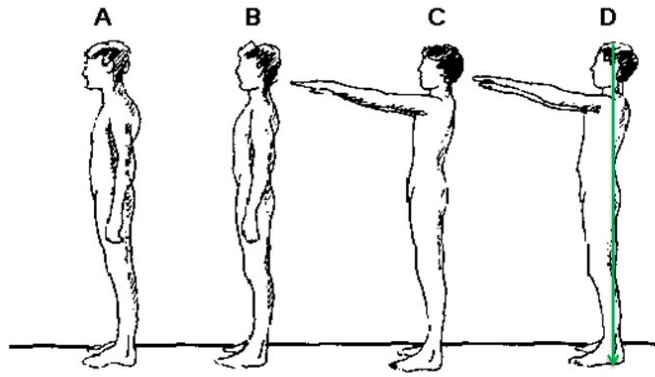
3.3.1 Kar-előretartási teszt Matthiass szerint

A Matthiass-teszt rövid és egyszerű módja a tartásgyengeség vizsgálatának: gyors szemiojektív teszt, mely tájékoztatást nyújt a testtartásért felelős legfontosabb izmokról. Kivitelezése:

1. Felszólítjuk az álló gyermeket, hogy húzza be a hasát, szorítsa össze a farizmát és zárja a lapockáját /aktív tartási helyzet/.
2. Az aktív tartási helyzetet megtartva mindkét karját felemeli mellső középtartásba és ezt a helyzetet megtartja 30 másodpercig.

Testtelés közben oldalnézetből figyeljük a karok és a lapockák, a gerinc, valamint a medence helyzetének változását (Kemp, Fischer 1999).

Normál esetben, azaz ha a gyermeknek nincs tartásgyengesége, akkor képes az aktív tartási helyzet 30 mp-ig történő megtartására: a karja fennmarad 30 mp.-ig a horizontális síkban, mialatt a törzs nem hajlik hátra, a lapockák nem állnak el és a medence nem billen előre (vagyis az ágyéki lordosis változatlan marad, a has nem esik előre).



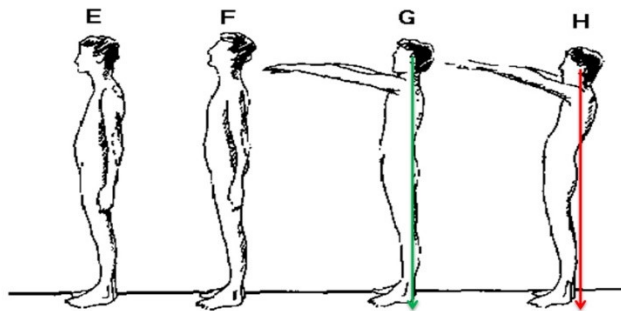
A habituális tartás B aktív testtartás C mellő középtartás D 30 mp-ig a helyzetet fenntartja

3/3. ábra A teszt helyes kivitelezése

Forrás: Rizzi M. (1979): Die menschliche Haltung und die Wirbelsäule, Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 85, Hrsg. Prof. Dr. Junghanns, Hippokrates Verlag Stuttgart

Tartásgyengeség esetén különbséget tehetünk első- és másodfokú tartásgyengeség közt.

Elsőfokú tartásgyengeség esetén az aktív tartási helyzetet a gyermek helyesen képes felvenni, azonban a helyzet megtartásának 30 másodperce alatt a felsőtest egy enyhe és lassú hátrahajtás irányában elmozdul, mialatt a karok kissé megemelkednek, a medence előre billen (az ágyéki lordosis megnő és a has előreesik), a lapocka elállhat.

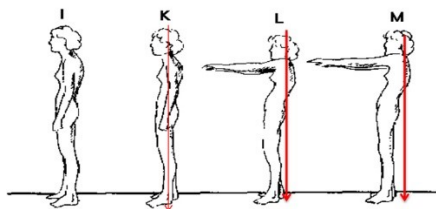


A habituális tartás B aktív testtartás C mellő középtartás D 30 mp-ig a helyzetet nem tartja

3/4. ábra: Elsőfokú tartásgyengeség

Forrás: Rizzi M. (1979): Die menschliche Haltung und die Wirbelsäule, Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 85, Hrsg. Prof. Dr. Junghanns, Hippokrates Verlag Stuttgart

Másodfokú tartásgyengeség esetén a gyermek nem képes az aktív tartási helyzet felvételére sem: a próbálkozáskor rögtön elindul a felsőtest a hátrahajlás irányába, a karok azonnal a horizontális sík fölé emelkednek, a lapocka eláll, a medence előre billen (=az ágyéki lordosis megnő és a has előreesik).



A habituális tartás B nem aktív testtartás C kiinduló helyzetet nem tudja fenntartani
D törzs, medence további elmozdulása

3/5. ábra: Másodfokú tartásgyengeség

Forrás: Rizzi M. (1979): Die menschliche Haltung und die Wirbelsäule, Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 85, Hrsg. Prof. Dr. Junghanns, Hippokrates Verlag Stuttgart

A teszt értékelése:

- normál esetben 0 pont
- elsőfokú tartásgyengeség esetén 1 pont
- másodfokú tartásgyengeség esetén 2 pont

A kar-előretartási teszt Matthiass szerint praktikus, gyors tesztelési lehetőség a tartásgyenge gyermekek szűrésére. A tesztelés értékeléséhez segítséget nyújt egy négyzetrácsos háttér vagy egy függőleges, jól látható vonal, mely elé beállhat a gyermek.

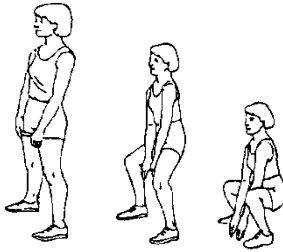
3.3.2. A testtartásért felelős izmok erejének és nyújthatóságának tesztje: kivitelezés és értékelés

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság (MGT) speciális tartáskorrekciós mozgásanyagának 12 célgyakorlata egyúttal a testtartásért felelős izmok erejének és nyújthatóságának, vagyis az izomegyensúly meglétének tesztelésére is alkalmas szemiojektív teszt. Az 1-6. teszttel elsősorban az izomerőt, 7-12. teszttel elsősorban az izmok nyújthatóságát vizsgáljuk.

1. Állás – guggolás viszonyának vizsgálata

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges:

- a törzs izmainak ko-kontrakciója
- az alsóvégtag izmainak szinergista együttműködésével, törzs és az alsóvégtag izmainak erő és nyújthatósági egyensúlyára



3/6. ábra

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

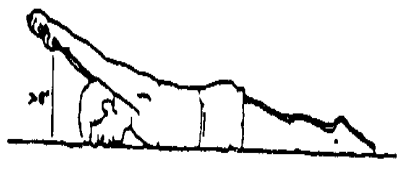
- kiinduló helyzetnél a terpeszállásban a két láb távolságára
- mozgás közben a lábak és a törzs helyzetére

Értékelés:

Ismétlésszám: 3

Időtartam 3x 5-5 mp.

- 1 pont - ha a törzs egyenes marad, a belső talpszélek közel párhuzamosak és a sarok a talajon marad mindvégig
- 0 pont - ha a törzs előrehajlik (hajlítottá válik) illetve a sarok elemelkedik a talajról és nem párhuzamosak a belső talpszélek



3/7. ábra

2. A váll- vállöv erő és nyújthatósági vizsgálata

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges:

- a mellizom, a széles hátizom és a könyököt nyújtó izmok nyújthatósága és a háti gerinc hátrahajlási képessége, a kar emelését és az ehhez tartozó lapockát tartó izmok gravitációt legyőző dinamikus és statikus izomereje

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

- kiinduló helyzetnél és végig a mozgás során a két kar párhuzamosan a fej mellett nyújtott könyök helyzetben legyen

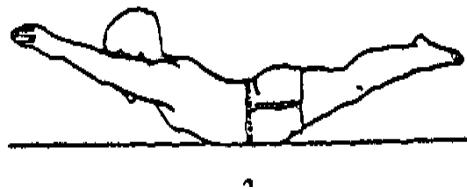
Értékelés:

Ismétlésszám: 3

Időtartam: 3x 3 mp

- 1 pont - ha képes a kart ökölbe szorított kézzel és nyújtott könyökkel egyszerre megemelni úgy, hogy a felkar a fejvel párhuzamosan a fülkagyló fölé kerüljön
- 0 pont- ha az 1. pontban leírtak szerint nem tudja a gyakorlatot végrehajtani

3. A hát és a csípő feszítő izmainak erővizsgálata



3/8. ábra

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges:

- a mellizom, a széles hátizom és a csípőhajlító izmok nyújthatósága és a teljes törzs hátrahajlási képessége
- a kar emelését és ehhez tartozó lapockát tartó izmok, továbbá a törzs és csípőfeszítő izmok gravitációt legyőző dinamikus és statikus izomereje
- a köldök be- és felhúzásával (has behúzásával) stabilizálni kell az ágyéki gerincet a mozgás indítása előtt

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

- a gyakorlatsor pontos végrehajtására
- a véghelyzetben a kar és a fej egymáshoz viszonyított helyzetére valamint, a törzs és az alsóvégtag talajhoz viszonyított helyzetére

Értékelés:

Ismétlésszám: 3

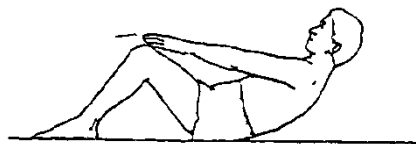
Időtartam: 3x 3 mp

- 1 pont - ha képes a törzset a szegycsont magasságáig elemelni, miközben a két kar nyújtott könyökkel a fej mellett párhuzamosan marad, és a két láb elemelkedik a talajról
- 0 pont - ha az 1. pontban leírtak szerint nem tudja a gyakorlatot végrehajtani

4. A has izmainak felülről indított erővizsgálata

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges

- a törzs hajlítás irányú mobilitása
- az összes hasizom harmonikus, azaz összehangolt működése, a gravitációt legyőző dinamikus és statikus illetve gravitáció ellenében engedő izomerő



3/9. ábra

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

- kiinduló helyzetnél a térd hajlásszögére
- gyakorlat közben a fej, törzs és a medence talajhoz viszonyított helyzetére

Értékelés:

Ismétlésszám: 3x1

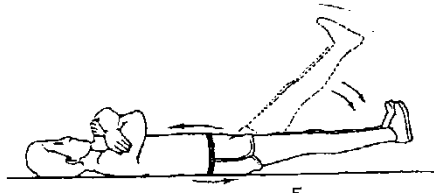
Időtartam: 3x 9 mp

- 1 pont - ha három szakaszban fej – váll, váll – lapockák lapockák– keresztcsont, azaz a gerinc egyes szakaszai fokozatosan gömbölyödve hagyják el az alátámasztási felületet.
- a keresztcsontot leszorítva tudja tartani, miközben a kezét a térd fölé nyújtja. Egyes szakaszok vég helyzetét 3 mp-ig megtartja, és lassan, szinte csigolyánként engedi vissza magát a talajra
- 0 pont- ha az 1. pontban leírtak szerint nem tudja a gyakorlatot végrehajtani

5. A has izmainak alulról indított erővizsgálata

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges

- a medence előrebillenésének megakadályozása érdekében a hasizmok statikus izomerejére van szükség a törzs feszítőikkel szinergizmusban
- az izmoknak stabilizálniuk kell a medencét és az ágyéki gerincet



3/10. ábra

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

- kiinduló helyzetnél a keresztcsont talajhoz leszorított helyzetére
- a mozgás közben az ágyéki és a háti gerinc talajhoz leszorított helyzetére

Értékelés:

Ismétlésszám: 3x1

Időtartam: 9 mp

- 1 pont- ha az alsóvégtagokat nyújtott térdel a talajjal bezárt 45 fokos szögben megtudja tartani úgy, hogy közben az ágyéki gerinc a talajhoz szorított
- 0 pont- ha a has 45 fokosnál nagyobb szögben tudja megtartani a két alsó végtagot leszorított ágyéki gerincszakasz mellett

6. A comb elülső izmainak erővizsgálata

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges

- a törzs izmainak stabilizáló aktivitása, miközben a térdfeszítők statikusan aktivizálódnak a gravitáció ellenében

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

- kiinduló helyzetnél a lábak távolságára, a térd, csípő hajlásszögére, a törzs és a fej falhoz viszonyított helyzetére
- a tesztelés alatt a törzs és az alsóvégtag helyzete változik-e



3/11. ábra

Értékelés:

Ismétlésszám: 1

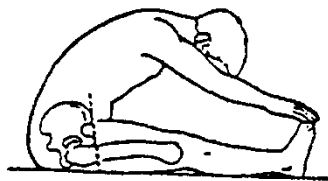
Időtartam: 30 mp

- 1 pont- ha a térd 90 fokos hajlása mellett a derék, fej és a tarkó a falnak támaszkodik, a kéz a combon nyugszik, miközben a talpszélek és a térd 2-3 ujjnyi távolságra vannak egymástól
- 0 pont- ha nem az 1. pontban megfogalmazottak szerint hajtja végre a gyakorlatot

7. Az ágyéki gerinc előrehajlásának vizsgálata

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges

- az ágyéki és háti feszítőizmok, a csípőfeszítő- térdhajlító izmok és a lábikra izom (m.gastrocnemus) nyújthatósága



3/12. ábra

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

- kiinduló helyzetnél az alsóvégtagok egymáshoz viszonyított helyzetére, a térd helyzetére a talajhoz képest
- mozgás közben a medence, az ágyéki gerinc és a törzs egymáshoz képesti szegmentális elmozdulására, a térd helyzetére a talajhoz viszonyítva

- vég helyzetben a szegmentek egymáshoz képesti elhelyezkedésére és az alsóvégtag helyzetére

Értékelés:

Ismétlésszám: 1

Időtartam: 6 mp

- 1 pont- ha a vizsgált személy keze eléri a lábujjakat, miközben a medence hátrabillentett helyzetben marad
- 0 pont- ha csak a lábszárat éri el

Serdülőkorban a testarányok megváltoznak. Így kb. 11-14 éves kor között nem tudja elérni a lábujját a gyermek.

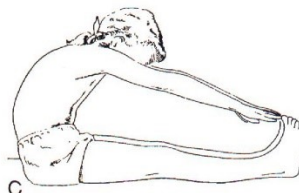
A=1-3 évesig



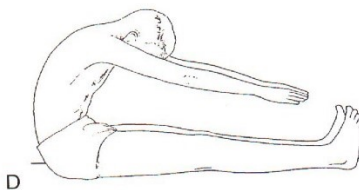
B=4-7 évesig



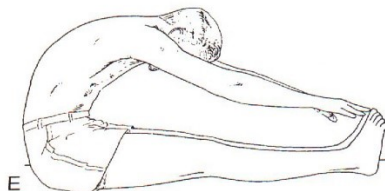
C=8-10 évesig



D=11-14 évesig



E=15 év felett



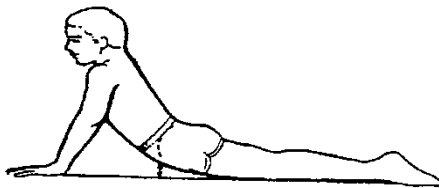
3/13. ábra

A hosszú csövescsontok aránytalanul megnőnek a törzshöz képest. Ebben a korban nem értékelhetjük hibának, ha a gyermek nem éri el a lábujját. A medence, illetve a keresztcsont helyzetét, valamint a törzs egyenletes gömbölyödését kell értékelni.

8. Az ágyéki gerinc hátrahajlításának vizsgálata

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges:

- az ágyéki és háti gerinc feszítés irányban történő mobilitása
- csípő hajlítók és a hasizmok nyújthatósága



3/14. ábra

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

- kiinduló helyzetnél a tenyér helyzetére a törzshöz képest
- mozgás közben a kar és a törzs izomaktivitására
- vég helyzetben a könyök hajlásszögére, a medence (szeméremcsont) helyzetére a talajhoz képest

Értékelés:

Ismétlésszám: 1

Időtartam: 6 mp

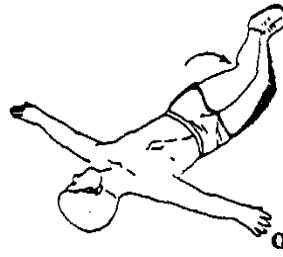
- 1 pont- ha a medence felső széle (elülső, felső csípőtővis) elemelkedik, karja nyújtott, szeméremcsontja, combja teljesen leszorítva
- 0 pont- ha csak a mellkas emelkedik el, vagy nyújtott kar mellett a szeméremcsont is elemelkedik

9. Az alsóháti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálata

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges:

- a nyaki, háti és ágyéki gerinc

csavarodó irányú mobilitása, a forgással ellentétes oldalra forgató izmok nyújthatósága, valamint a törzs forgásával *ellentétes* oldali kar közelítő, medenceemelő, törzset oldalra hajlító, csípőtávolsító és kifelé forgató izmok nyújthatósága



3/15. ábra

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

- kiinduló helyzetnél a kar és alkar helyzetére, a csípő és a térd hajlásszögére
- mozgás közben a fej, törzs, alsóvégtag elmozdulására
- véghelyzetben a forgás oldali fül és a talaj, a két térd és boka, valamint a láb egymáshoz és a talajhoz viszonyított elhelyezkedésére, valamint a forgással ellentétes oldalon a váll és a talaj egymáshoz viszonyított elhelyezkedésére

Értékelés:

Ismétlésszám: 2x1

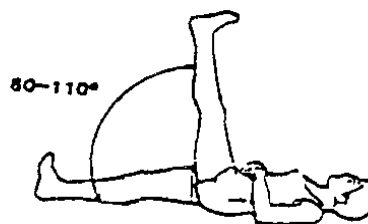
Időtartam: 2x 6 mp

- 1 pont- ha a vizsgált személy összezárt térdekkel és bokával eléri a talajt mindkét oldalon, a fejét pedig az ellenoldali fülre tudja fordítani, miközben a vállak is a talajon maradnak
- 0 pont- ha nem tudja az 1 pontban leírtak szerint végrehajtani a gyakorlatot

10. A comb és a lábszár hátulsó izmai nyújthatóságának vizsgálata

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges:

- a csípőízület és ágyéki gerinc hajlítási a térdnyújtási, boka hátra feszítési mobilitása
- a csípőfeszítő és térdhajlító izmok s a lábfejet lefeszítő izmok nyújthatósága, a csípőt hajlító izmok nyújthatósága.



3/16. ábra

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

- kiinduló helyzetnél a törzs, lábak, a kezek pontos helyzetére
- a véghelyzetben az ágyéki gerinc és a talaj egymáshoz viszonyított helyzetére, a láb és a talaj által bezárt szögére, a comb és a lábszár, valamint a láb és a lábszár által bezárt szögére

Értékelés:

Ismétlésszám: 2x1

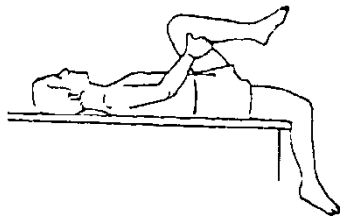
Időtartam: 2x 6 mp

- 1 pont- ha a vizsgált személy képes nyújtott térdel, visszafeszített lábfejjel, megközelítőleg függőleges helyzetig (80 fok) hozni a lábát, miközben az ágyéki gerinc és a nem vizsgált láb a talajon marad. Mindkét lábbal végrehajtja a gyakorlatot
- 0 pont- ha nem tudja az 1. pontban leírtak szerint végrehajtani a gyakorlatot

11. A csípő hajlító izmot nyújthatóságának vizsgálata

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges:

- a csípő és térdízület hajlítás és nyújtás irányú mobilitása
- a csípőt hajlító izmok nyújthatósága



3/17. ábra

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

- kiinduló helyzetnél a törzs, csípő és térdízület pontos helyzetére
- mozgás közben a nem vizsgált oldalon a comb és a mellkas egymáshoz viszonyított helyzetére
- véghelyzetben, a nem vizsgált oldalon a comb és a mellkas, a vizsgált oldalon a comb és az asztal egymáshoz viszonyított helyzetére, és a comb és a lábszár által bezárt szögére.

Értékelés:

Ismétlésszám: 2x1

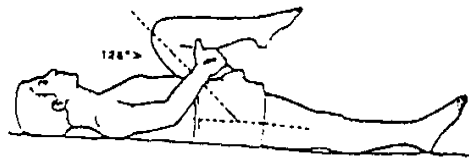
Időtartam: 2x 6 mp

- 1 pont- ha a lelógatott láb combjának hátsó felszíne az alátámasztási felületről nem emelkedik el, és a lábszár függőleges marad, miközben a térdet elől átfogva az ellenoldali comb a mellkasnál van. Minkét lábbal külön-külön végrehajtja a gyakorlatot.
- 0 pont- ha nem tudja az 1 pontban leírtak szerint végrehajtani a gyakorlatot

12. A csípőízület nyújtási képességének vizsgálata

A mozgás helyes végrehajtásához szükséges:

- a csípőízület hajlítási és nyújtási irányú mobilitása
- a csípő hajlító izmainak nyújthatósága



3/18. ábra

Amire a tesztelésnél figyelni kell:

- kiinduló helyzetnél a nem vizsgált láb és a törzs egymáshoz viszonyított helyzetére
- vég helyzetben a nem vizsgált láb, comb és törzs által bezárt szögére, a vizsgált láb, csípő, térd hajlásszögére, illetve a láb és a talaj egymáshoz viszonyított helyzetére

Értékelés:

Ismétlésszám: 2x

Időtartam: 2x 6 mp

- 1 pont- amennyiben a nem vizsgált láb csípőízületével 120 fokos hajlítása mellett a comb hátsó felszíne, a térdhajlat és a lábszár az alátámasztási felületre fekszik (a csípőízület nyújtott). Mindkét lábbal helyesen végrehajtja a gyakorlatot.
- 0 pont- ha nem tudja az 1. pontban leírtak szerint végrehajtani a gyakorlatot.

3.4. Testtartás analízálás telefonra/tabletre tölthető applikációs programmal

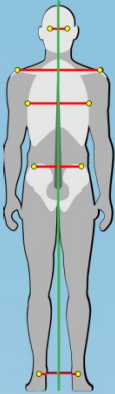


3/19. ábra. Testtartást analízáló applikáció


Forrás: <http://postureanalysis.com/>

Az „okos” telefonok terjedésével, illetve a tablet rutinszerű használatával egyre inkább tért hódít a különböző applikációk alkalmazása. Az Egyesült Államok szabadalmi hivatala által US Patent 8,721, 456 számon jegyzett, szabadalmi jogvédelem alatt álló terméket már rutinszerűen alkalmazzák a testtartás gyors és egyszerű objektív rögzítésére. testtartást analízáló applikációval, mellyel számszerűsíteni lehet a normál testtartástól való eltérést. Alkalmazásakor a megadott anatómiai pontokat meg kell jelölni valamilyen jól látható jelzéssel (pl. színes, ragasztható anyaggal) a vizsgált egyén testén, majd szemből és oldalról felvételt kell készíteni az okos telefonnal/ tablettel. Az elkészült felvételt kinagyítva megjelöljük a képen a már megjelölt pontokat. A telepített szoftver segítségével számolni tud a megjelölt pontok által bezárt szögekkel, ill. az általuk megrajzolható vonalakkal. Hopkins ,B.C.B. és munkatársai 2014-ben a **Posture Screen Mobile (PMS)** program validálását végezték. Megállapításuk szerint a PSM-eszköz olcsó, felhasználóbarát és rendszeres időközönként is lehet használni a testtartás értékelésére. Tanulmányukra alapozva megállapították, hogy a PSM-alkalmazást nem ajánlatos használni, amennyiben rendkívül pontos értékelésre van szükségünk. Ebben az esetben tehát ajánlatos más tartásértékelő módszereket segítségül hívni.

Normal



Your Posture from Front




Your Posture Viewed from the Front

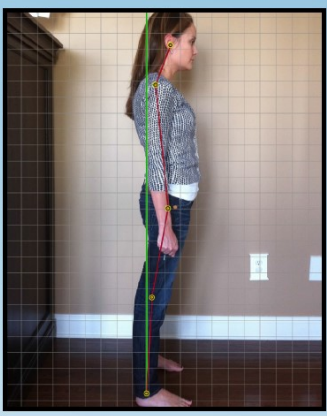
- Head is shifted 0.65" left and is not tilted
- Shoulders are shifted 0.22" right and are tilted 5.2° left
- Ribcage is shifted 0.41" right
- Hips are shifted 1.51" left and are not tilted

Any measurable deviation from normal posture causes weakening of the spine as well as increased stress on the nervous system which can adversely affect overall health.

Normal



Your Posture from Side



Your Posture Viewed from the Side

- Your head weighs approximately 9.5 lb and is shifted 2.33" forward
- Based on physics, your head now effectively weighs 31.7 lb instead of 9.5 lb
- Shoulders are shifted 1.94" backward
- Hips are shifted 2.51" forward
- Knees are shifted 0.83" forward

PAIN SCALE

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

During this assessment, you noted that your pain was 5 out of 10 (worst possible pain). Remember that pain and symptoms can be directly associated abnormal faulty body structure - ie. Abnormal Posture

3/20. ábra. Testtartás értékelése

Forrás: http://posturescreen.us/wp-content/uploads/2012/09/P_Screen_Smith_Cheryl_07_12_2012.pdf

3.5. Ellenőrző kérdések:

1. Határozza meg a biomechanikailag helyes testtartást!
2. Melyek a jellemző tartáshibák?
3. Milyen testtartásért felelős izmok tesztelésére alkalmas módszereket ismer?

3.6. Felhasznált szakirodalom:

1. Bolte G., Heißenhuber A., Kries R., Liebl B., Zapf A., Wildner M., Fromme H. (2007): Gesundheits-Monitoring-Einheiten (GME) in Bayern, Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz, 50:476-483.
2. Brunner R., Feuler F., Hasler C., Jundt.G. (2007): Pediatric ortopedics in practice Springen Medizin Verlag 58-59 o.
3. Dunk N., M., Lalonde J., Callaghan J. P., (2005): ImplicationsfortheUse of PosturalAnalysisas a ClinicalDiagnosticTool: Reliability of QuantifyingUprightStanding SpinalPosturesFromPhotographicImages, Journal of Manipulative and PhysiologicalTherapeutics, 28: 6. 386-392.
4. Gardi Zs., Feszthammer A.-né., Darabosné Tim I., Tóthné Steinhausz V., Somhegyi A., Varga P. (2007): A Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító mozgásanyagának elméleti alapjai Magyar Sporttudományi Szemle, 8: 29. 39-45.
5. Gardi Zs., Feszthammer A.-né., Darabosné Tim I., Tóthné Steinhausz V., Somhegyi, A., Varga, P.P.(2005): A tartásjavító mozgásanyag elméleti alapjai. A Magyar Gerincgyógyászati Társaság primer prevenció programja - I. rész, Ideggyógyászati Szemle /Clinical Neuroscience, 58: 3. 105-112.
6. Gárdos M., Mónus A. (1982): Gyógytestnevelés. Testnevelési Főiskola, Budapest, 115 p., 119 p.
7. Goßen D. (2002): Erfassung der Haltung und der Haltungsschwäche bei Kindernvon sechs bis siebzehn Jahren mit dem Gerät L.A.S.A.R.-Posture der Firma Otto Bock .,Von der Medizinischen Fakultätder Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachenzur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Medizin genehmigte Dissertation http://publications.rwth-aachen.de/record/57211/files/Gossen_Daniela.pdf (2015-07-27)
8. Hefti F. (2007): Pediatric Orthopedics in Practice. Springer -Verlag Berlin Heidelberg 58.-59.
9. Hopkins B. C. B. (2014):Validity of PostureScreen Mobile® in the Measurement of Standing Posture. All Theses and Dissertations. Paper 4119

10. Kempf H. D., Fischer J. (1999) Rückenschule für Kinder. Rowohlt Taschenbuch Verlag: 57-59.
11. Kendall F. P. (1993): Muscles testing and function, Williams and Wilkins (A WeverlyCompany) 416.
12. Kocsis L., Kiss R., Illyés Á. (2007): Mozgásszervek biomechanikája, Terc Szakkönyvkiadó Kft., Budapest, pp. 197-199, 217-218.
13. Kratenova J., Zejglicova K., Maly M., Filipova V. (2007): Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic, American School Health Association, 77: 3. 131-138.
14. Manmath M. G. (2000): Minimum muscular fitness in school children Indian J Physiol Pharmacol 44 (4): 479-484
15. Betsch M., Wild M., Jungbluth P., Thelen S., Hakimi M., Windolf J., Horstmann T., Rapp W. (2010): The rasterstereographic–dynamic analysis of posture in adolescents using a modified Matthiass test Eur Spine J 19:1735–1739.
16. Rosta M. (2013): Óvodás korúaknál alkalmazott tartáskorrekciós program összehasonlító vizsgálata. Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar. Zalaegerszeg, Szakdolgozat.40-51.old.
17. Seyffarth H. (1977): Gyermekedről van szó. Gondolat Kiadó, Budapest. 22.-44.
18. Somhegyi A., Gardi Zs., Feszthammer A.-né., Darabosné Tim I., Tóthné Steinhausz V. Tartáskorrekció. A biomechanikailag helyes testtartás kialakításához szükséges izomerő és izomnyújthatóság ellenőrzését és fejlesztését elősegítő gyakorlatok. Magyar Gerincgyógyászati Társaság, Budapest, 1996, 1999,2002, 2003
19. Somhegyi A., Varga P. P. (1998): Primer prevenciós országos program óvodás és iskolás gyermekek számára. Ideggyógyászati Szemle/Clinical Neuroscience, 51:293-303.
20. Somhegyi A., Lazáry Á., Feszthammer A.-né., Darabosné Tim I., Tóthné Steinhausz V., Boja S., Szilágyi Á., Varga P. P. (2014): A biomechanikailag helyes testtartás kialakítását, automatizálását és fenntartását szolgáló mozgásanyag beépítése a testnevelésbe Népegészségügy, 92: 1. 11-19.
21. Somhegyi A., Tóth J., Makszin I., Gardi Zs., Feszthammer A.-né., Darabosné Tim I., Tóthné Steinhausz V., Tóthné Szabó K., Varga P. P. (2005): A magyar Gerincgyógyászati társaság primer prevenciós programja – II. rész A tartásjavító mozgásanyag kontrollcsoportos prospektív vizsgálata, Ideggyógyászati Szemle/Clinical Neuroscience, 58: 5-6. 177-182.

22. Soós M. (2012): Szakdolgozat: Óvodás korúakra adaptált helyes testtartást célzó mozgásprogram kontrollcsoportos vizsgálata. Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Zalaegerszeg, Szakdolgozat. 75-76.
23. Takács M., Rudner E., Juhász I., Kiss R. (2010): Survey Among School-Aged Children with ultrasound-bases motion analyzing system at two primary schools in Szolnok. *Biomechanica Hungarica*, 3: 1. 250-255.
24. Tóth K., Tóthné Steinhausz V. (2000): Porci Berci barátokat keres - Egészségmegőrző oktatóprogram kisiskolásoknak. *Mozgásterápia*. 9. (2): 10-13.
25. Tóth K., Tóthné Steinhausz V. (2007): Az iskolakezdés gyógytornász szemmel. *Fizioterápia* 16.(3): 15-19.
26. Tóthné Steinhausz V. (2001): A gerincbetegségek prevenciós programjának kontrollcsoportos hatékonyságvizsgálata. Semmelweis Egyetem Testnevelési és Sporttudományi Kar, Diplomadolgozat, pp.18-28.
27. Tóthné Steinhausz V. (2014): Kisiskolások között végzett Matthiass teszt értékelése 11 év távlatában. Fodor József Iskolaegészségügyi Társaság „Iskolások egészségéért”XI. Országos Konferencia<http://www.fjit.hu/docs/program.pdf> (2015-10-07)
28. Tóthné Steinhausz V., Rosta M., Soós M., Sió,E. Schmidt B. (2014): Óvodásoknál alkalmazott tartáskorrekciós program összehasonlító vizsgálata. Tudományos szemelvények a Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Fizioterápiás és Sporttudományi Intézetének jelenéből,.DigiprintKft.132-142.
29. Weiß A., Weiß W., Stehle J., Zimmer K., Heck H., Raab P. (2004): Beeinflussung der Haltung und Motorik durch Bewegungsförderungsprogramme bei Kindergartenkindern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 55:4.101.-105.
30. http://www.ogyei.hu/upload/files/2013__2014_evi_iskolaegeszsegugyi_jelentes.pdf (2015-08-02)

4. ERGONÓMIA (MOLICS BÁLINT, TÓTH KLÁRA, TÓTHNÉ STEINHAUSZ VIKTÓRIA)

4.1. Az ergonómia fogalma és kialakulása

Az ergonómia egyszerűen fogalmazva a dolgozó és a munkakörnyezet közötti kapcsolat tanulmányozása. Ez a kifejezés két görög szó (ergos: munka, nomos: törvények) ötvözete.

A 19. század közepén Wojciech Jastrzebowski lengyel tudós használta először az ergonómia kifejezést (Antalovits M. 1998). 1949-ben Londonban alakult meg az első, ergonómiával foglalkozó önálló szakmai tudományos egyesület, az Ergonómiai Kutatási Társaság (Ergonomics Research Society). Célkitűzésük az ember és munkakörnyezete kölcsönhatásának tanulmányozása volt. Egyik alapító tudós, Murrell K.F. az ergonómiát a következőképp definiálta: „Az ergonómia az ember és munkakörnyezete kölcsönhatásának tudományos tanulmányozása. A munkakörnyezet azonban ebben az értelemben nem csupán a dolgozót körülvevő fizikai környezeti tényezőket jelenti, hanem a munkavégzés során használt eszközöket, anyagokat, továbbá a munkamódszert, a munka szervezetét, akár egyéni, akár csoporton belül végzett munkáról van szó. Mindezek kapcsolatban vannak magával az emberrel: a képességeivel, a lehetőségeivel és a korlátaival. (Murrell 1965)

Az ergonómia tárgya azóta térben és időben gyakran megváltozott, és ma már egy meglehetősen széles területet ölel fel., mely nem korlátozódik szigorúan a munka világára. Emiatt csak egy tágabb értelmezés ölelheti fel az ergonómia valaha volt és ma is létező területeit.

Az ergonómia kifejezés mellett több más elnevezés is meghonosodott, pl. Human Factors, Human Engineering, Human Factors Engineering. Európában az ergonómia kifejezés, az Egyesült Államokban pedig a „Human Factors” vált általánossá.

Alphonse Chapanis, az ergonómia legtekintélyesebb tudósa definiálta a Human Factors elnevezést: „A human factors a tervezés során figyelembe veendő emberi képességek, korlátok és más sajátosságok ismeretanyaga” (Chapanis 1988).

Sanders M.S. és McCormick E. J. (1993) ergonómiai kézikönyvének Human Factors meghatározása: „Az ergonómia feltárja és alkalmazza mindazokat az ismereteket az emberi viselkedésről, képességekről, korlátokról és más emberi jellemzőkről, amelyeket figyelembe kell venni az eszközök, a gépek, a rendszerek, a munkafeladat, a munkakör és a környezet tervezése során, mint a hatékony működés, valamint a biztonságos és kényelmes emberi használat (alkalmazás) feltételeit” (Sanders, McCormick 1993).

Az ergonómia ilyen tágabb értelmezését a munkával, a munkahely kialakítással, a termékfejlesztéssel, a mikrokörnyezet minőségével, az életminőséggel stb. foglalkozó tudományok és szemléleti irányok világszerte megfigyelhető sajátos konvergenciája tette

szükségessé. Az információs technológiák rohamos fejlődésével napjainkban erőteljesen megjelennek az emberi tényezők: viselkedésformák, képességek, korlátok, melyeket a rendszerek működtetésénél figyelembe kell venni.

Az ergonómia korszerű, tágabb felfogásban az ember-gép-eszköz-környezet rendszer fejlesztésének tudománya és gyakorlata, amely azonban nem korlátozódik a munkatevékenységre, hanem a munka világán kívüli területekre (pl. közlekedés, háztartás, szabadidős és kulturális tevékenységek, tanulás és iskola, sport stb.) is kiterjed. (Izsó, Antalovits 2000).

Az ergonómia tehát multidiszciplináris tudomány, mely a munkával foglalkozó különböző tudományokat integrálja (például: munkafiziológia, munkahigiéna, munkapedagógia, munkapszichológia, munkaszervezés, munkavédelem, műszaki tudományok).

Az ergonómia célterülete tehát: az ember és munkakörnyezete kölcsönhatásának tanulmányozása, az ember és munkakörnyezete közötti harmónia biztosítása, különös tekintettel a munka hatékonyságának növelésére és az ember által igényelt munkafeltételek kielégítésére.

Az ergonómia feltárja és alkalmazza mindazokat az ismereteket az emberi viselkedésről, képességekről, korlátokról, amelyeket figyelembe kell venni az eszközök, a gépek, a rendszerek, a munkafeladat, a munkakör, a környezet tervezése során, mint a hatékony működés, valamint a biztonságos és kényelmes emberi használat, alkalmazás során.

4.1.1. Az ergonómia feladata

Az ergonómia feladata az ember pszichikai, szociális, biológiai, fizikai sajátosságainak kutatása, a feltárt információk rendszerezése, az ismeretek alkalmazása a termékek vagy rendszerek tervezése, működtetése vagy használata során, az emberi teljesítmény, az egészség, a biztonságos komfortérzés optimalizálása szempontjából.

Az ember és környezete közti harmónia alapfeltétele, hogy legyen egy olyan tudomány, amely tanulmányozza a környezetnek az emberre gyakorolt hatását és az egészséges életmód követelményeit.

Az ergonómia alapvető feladata az ember és a technikai környezet közötti harmónia biztosítása. Az ergonómiai elvek gyakorlati érvényesítése azt jelenti, hogy a különböző eszközök, technológiák hatékony alkalmazásának feltételeit úgy kell kialakítani, hogy az azokkal kapcsolatba kerülő emberek biológiai, pszichológiai és szociális érdekei, igényei is minél jobban érvényesüljenek.

Az ergonómia fő céljait nézve alapvetően két párhuzamosan ható törekvést kell hangsúlyoznunk: a hatékonyság növelését, valamint az emberi igények kielégítését.

4.1.2. Az ergonómiai szemlélet

Interdiszciplináris jellegű problémamegoldás, melyben az alkalmazott tudományágak közül az egyik alkotórész az emberrel foglalkozó tudományterület (pl. pszichológia, anatómia, élettan, stb.), a másik pedig műszaki szakterület. A megoldandó ergonómiai probléma mindig az embernek valamilyen tárggyal, eszközzel, géppel, rendszerrel történő kapcsolatából fakad.

4.1.3. Az ergonómia kettős arculata

1. az új ismeretek feltárása és rendszerezése, a tervezésben felhasználható emberi alapadatok feltárása: **kutatás**,
2. valamint az ergonómiai ismeretek felhasználása a tervezésben, kialakításban, üzemeltetésben és karbantartásban: **alkalmazás**, melyek egymást feltételezik és kiegészítik.

Az ergonómia ismeretanyag kettős célt szolgál:

1. az emberi alkalmazásra, felhasználásra szánt eszközök, berendezések, rendszerek, stb. tervezését
2. az ember számára a munkahelyen és azon kívül a hatékony, biztonságos és kényelmes tevékenység feltételeinek biztosítását.

Az emberi munkatevékenységeket hagyományosan két csoportba sorolják:

- fizikai munkavégzés
- szellemi munkavégzés.

A fizikai munkavégzés olyan tevékenységek összességét jelenti, amelyekben a munkafeladat ellátása elsősorban testi erő kifejtést igényel, melynél fontos szerepe van a váz- és az izomrendszernek, és jelentős lehet a munkatevékenység energiaigénye is. A tartós, egyoldalú, statikus terhelés károsíthatja a váz- és izomrendszert, az anyagcserét, a vérkeringést. A szellemi munkavégzés során a munkatevékenység lényege – erősen leegyszerűsítve – a külvilágból érkező információk felvétele (észlelés), feldolgozása és a döntéshozatal (gondolkodás). A szellemi munkavégzés során az információk felvétele komoly figyelmet igényel.

4.2. A számítógépes munkahelyek kialakításának ergonómiai szempontjai

4.2.1. A számítógépes munkahelyek kialakításának jogszabályi háttere

50/1999. (XI. 3.) EüM rendelet a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről ([http:// net.jogtar.hu](http://net.jogtar.hu))

4/1. táblázat Irodai munkahelyekre vonatkozó nemzetközi szabványok és irányelvek

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1. ISO 9241-5:1998(E) | 6. MI 17230-86 |
| 2. ISO 9241-4:1998(E) | 7. MI 17231/1-77 |
| 3. ANSI/HFS 100-1988 | 8. MI 17231/2-77 |
| 4. MSZ EN 29241-2 | 9. MSZ 17235-82 |
| 5. MSZ EN 29241-3 | 10. 50/1999. (XI.3.) EüM. rend. |

forrás: (www.hfes.org/publications, www.iso.org/iso/catalogue)

A 50/1999. (XI. 3.) Eü M rendelet előírja a számítógépes munkahelyek kialakításának minimális követelményeit, és ezt a 2001. január 1. után létesített számítógépes munkahelyek esetében kötelező betartani. A rendeletben foglaltak 2001. december 31-től a már meglévő, korábban létesített munkahelyekre is kötelező érvényűek. A rendelet kiindulásul szolgálhat az új kialakítású számítógépes munkahelyek tervezéséhez, illetve a meglévő számítógépes bútorok értékeléséhez.

A rendelet 1. § 2. pontjában olvasható, hogy a rendelet hatálya nem terjed ki a „hordozható rendszerekre, amelyeket a munkahelyeken nem tartósan használnak.”

Ez jelenti például az elvihető laptopokat is. Azok a dolgozók, akik laptopon végzik a munkájukat, általában nem dolgoznak napi 4 óránál többet, mivel a laptop nem alkalmas huzamosabb ideig tartó munkavégzésre. Az olyan munkahelyekre, ahol a munkafeladat olyan, hogy laptopon is elvégezhető, nem terjed ki a rendelet hatálya, de ez nem jelenti azt, hogy bizonyos minimális követelményeket ne kelljen tudni teljesíteni. Ilyen helyeken a világításnak és a bútorok elhelyezésének olyannak kell lennie, hogy a tükröződésmérséget biztosítani lehessen még a rövid idejű munkavégzés idejére is.

A rendelet 2.§-a pontosan megmondja, hogy milyen részei vannak egy számítógépes (képernyős) munkahelynek, amelyekre a tervezés során figyelmet kell fordítani.

4.2.2. A számítógépes munkaállomás elemei:

- képernyős eszközök
- adatbeviteli eszköz (billentyűzet, scanner, kamera, stb.)
- egyéb periféria (mutató eszköz, nyomtató, plotter, lemezegység, modem)
- esetleges tartozékok
- ember-gép kapcsolatot meghatározó szoftver
- irattartó
- munkaszék
- munkaasztal, munkafelület
- telefon
- közvetlen munkakörnyezet

A felsorolás elég széleskörű, azonban a mellékletben, ahol az elrendezésre vonatkozó konkrétumok vannak felsorolva, csak a képernyő, a billentyűzet, a munkaasztal és a munkaszék leírása számára jutott hely. A felsoroltak jó része tényleg esetleges dolog, de a mutatóeszköz (egér) használatára és elhelyezésére vonatkozó tudnivalók a rendeletből mindenképpen hiányoznak. A rendeletből nem derül ki, hogy az „esetleges tartozékok” mit takarhatnak.

A mellékletben közli a rendelet a számítógépes munkahelyek kialakításával kapcsolatos minimum követelményeket.

A képernyő esetében biztosítani kell külön monitorpolc vagy állítható asztal használatát. Ennek a kitételnek 17"-os monitor esetében komoly következményei vannak, mert a 17"-os, vagy ennél nagyobb képernyő nem helyezhető el a láthatóság miatt (ld.: ISO 9241-5) monitorpolcon vagy önálló monitorállványon. Az állítható asztallal kapcsolatban nincsen egyértelműen meghatározva, hogy mit is takar az állíthatóság, magassági állítást, dönthetőséget vagy mindkettőt. 17"-os monitor esetében a dönthetőség fontosabb lenne, mint a magassági állítás.

„A képernyő legyen mentes a tükröződésektől”. Ennek az egyszerűnek látszó feltételnek nagyon nehéz megfelelni, és esetleges betartása a munkakörnyezet gyökeres átalakítását követelheti meg, ami egyrészt a világítási rendszer cseréjét jelenti, másrészt a munkahelyek elrendezésének módosítását.

A rendelet előírja továbbá, hogy az alkalmazott általános világításnak és helyi világításnak megfelelő megvilágítást és kontrasztot kell biztosítani a munkafeladat elvégzéséhez. A mesterséges fényforrások elhelyezését a munkahely berendezéséhez kell igazítani. Az ablakokat megfelelő takaró eszközökkel kell ellátni, amelyek segítségével a természetes megvilágítás szabályozható.

„A billentyűzet előtt a csukló megtámasztásához elegendő helyet kell biztosítani”, ami kérdéssé teszi a hagyományos típusú billentyűzettartók használatát, mivel a rendelet előírásainak csak az olyan billentyűzettartók fognak megfelelni, amelyek beépített csuklótámasszal is rendelkeznek.

A munkaasztal leírásánál vetődik fel a laptartó használata, amelyet a használatra fordított időtöbblet jellemez és egyéb használatból adódó hátrányok. A megvilágítás szempontjából az a probléma, hogy amíg a 300 luxos indirekt fénytér elegendő a számítógép monitorának használatához, addig a laptartón elhelyezett írás elolvasásához ez a megvilágítási érték nem lesz elegendő. A laptartó helyi világítása pedig az esetek 95%-ban vagy direkt káprázást okoz majd, vagy tükröződést a monitoron. A monitor mellett oldalt elhelyezett laptartó huzamosabb használata a fej gyakori és tartós elcsavarodásával jár, ami miatt gerincproblémák léphetnek fel.

A munkaszékkel szemben támasztott követelmény a stabilitás, az ülőmagasság, a háttámla magasság és a háttámla dőlésszög állíthatósága. A lábtámasszal szemben nem követelmény a magassági állíthatóság, ami azért probléma, mert csak egy magasságilag állítható lábtámasszal lehetne igazán kompenzálni a fix magasságú asztal és az ülési magasság miatti eltérést. (Számítógépes munkahelyi rendszer tervezése - mek.oszk.hu/01100/01197/01197.doc)

4.2.3. A számítógépes munkaállomások kialakításával kapcsolatos kutatások

Egy ergonómiai intervenció kutatás során fény derült a munkakörülmények olyan jellemzőire, amelyek ténylegesen kimutathatóan befolyásolják a számítógép kezelő komfortérzetét és egészségi állapotát. Aaras az általa elvégzett kísérletsorozat során átalakította a világítási rendszert és a munkaasztalokat. Az átalakítások után két évig figyelemmel kísérték a látási és a mozgásszervi panaszokat a két kísérleti és a kontroll csoport tagjai között. A világítási rendszer eredetileg csak direkt komponenset tartalmazott, ami káprázást okozott, valamint a fénycsövek közvetlenül is látszottak az iroda több pontjáról. Az átalakítás során direkt-indirekt világítási rendszert valósítottak meg, amely 25 % indirekt, 75 % direkt komponensből állt, amelyek külön is kapcsolhatók voltak, ezzel párhuzamosan az ablakokat sötétítő függönnyel és relaxákkal szerelték fel. Az átalakítások előtt a munkahelyeken nem volt lehetőség a billentyűzet használatakor az alkar megtámasztására. A munkasík magassága viszont állítható volt a legtöbb munkahelyen az asztallábak állíthatósága miatt. A legtöbb munkahelyen a billentyűzetet az asztal alá rögzített billentyűzettartón helyezték el. Ennek a billentyűzettartónak volt csuklótámassza és kihúzható volt. A munkahelyek átalakítása során új munkaasztalokat és munkaszékeket

helyezték el. Ezek az asztalok L-alakú asztalok voltak, amelyek sarkán helyezték el a monitort, ami lehetővé tette, hogy a dolgozó az alkarját és a kezeit is megtámassza az asztalon. Továbbá az asztal lekerekített kiképzése lehetővé tette, hogy a dolgozó kényelmesen hozzáférjen a munkaterületéhez. A két vizsgálati csoport azt jelezte, hogy javultak a látási körülmények és csökkent a vizuális díszkomfort és a káprázás. A fejfájásos esetek is jelentősen csökkentek. A kontrollcsoportban változások nem voltak mérhetőek. Az átalakítások előtt nem volt különbség a három csoportban a válltáji fájdalmak és a trapézizom terhelése terén. Két évvel az átalakítások után azonban a vállfájdalmak jelentős csökkenése volt tapasztalható a kísérleti csoportokban, míg a kontrollcsoportban semmilyen változás nem volt. Az alkar- és kéz- fájdalmak nem mutattak semmilyen szignifikáns változást a vizsgálati időszakban. Az egér használata és a kéz- és alkarfájdalmak között viszont összefüggés mutatkozott. Az a csoport, ahol többet használták az egeret, jelentősebb mértékben jelzett ilyen problémákat. (Aaras 1998.)

A vizsgálat felhívja a figyelmet arra, hogy a számítógépes munkavégzés a váll és a hát bizonyos izomcsoportjait fokozottan megterheli, emiatt a munkaasztal kialakításának célszerű olyannak lennie, hogy adott esetben a dolgozó az alkarját is meg tudja támasztani, nemcsak a csuklóját. A könyök megtámasztásának biztosítása pedig az egér kezelése szempontjából fontos.

A számítógépes egeret pszichológusok csoportja fejlesztette ki, és használata azon a tényen alapszik, hogy a szem mozgása kapcsolatban van a kar mozgásával. Emiatt a kapcsolat miatt óhatatlan, hogy használata közben a teljes kar mozogjon, és amennyiben nincsen lehetőség a könyök támasztására, a váll és a hát izmaira sokkal nagyobb statikus terhelés jut, mivel az egész kar a „levegőben fog lebegni”, mert a letámasztott csuklótól a kar nem tud mozogni, míg a könyök megtámasztásakor a könyök az asztalon „csúszik”. Így az egeret a kezelő megfelelően tudja mozgatni, a váll statikus terhelése pedig jelentősen mérséklődik.

Cook az egér kezelésének problematikáját vizsgálta az egér használatakor bekövetkező kar és válltáji díszkomfortról szóló feltételezések igazolása kapcsán. A tanulmány célja annak a vizsgálata volt, hogy az egér és a billentyűzet egymáshoz viszonyított elhelyezése hogyan befolyásolja a kar és váll izomzatának aktivitását és a munka közben felvett testhelyzetet. Az egér a billentyűzet után legtöbbször használt adatbeviteli eszköz, ennek ellenére csak néhány ergonómiai vizsgálat foglalkozik a egér használatából eredő csont- és izomrendszeri rendellenességekkel. A nyak és a váll mozgásszervi rendellenességei gyakoriak az átlagos népességben. A kapcsolat a számítógép használata és a mozgásszervi rendellenességek között jól ismert és bizonyított, mely szerint a billentyűzetet használók legalább 80 %-ának

mozgásszervi panaszai vannak. Az egér használatának a kar és a váll díszkomfortjával való összefüggésével kapcsolatban korábban csak becslések születtek, de a mozgásszervi panaszok tényleges gyakorisága nincsen megfelelően dokumentálva. Egyes kutatók állítják, hogy az egér használata feltehetően nagyobb kockázati tényező a mozgásszervi megbetegedések szempontjából, mint a billentyűzet.

A billentyűzet és az egér használata eltérő testhelyzetekkel jár. A billentyűzethasználat együtt jár a kar, a váll a nyak és a törzs izmainak folyamatos aktivitásával a testhelyzet fenntartása miatt. Az egér viszont egyoldali vállcsavarodással és hajlítással jár. Az egér testhez viszonyított elhelyezése kritikus tényezője a váll elcsavarodásának és hajlásának, és a nyak és váll izmok fokozott terhelésének. A kísérletek célja az volt, hogy megvizsgálják az egér pozíciójának hatását bizonyos váll-, kar- és nyakizmok aktivitására az intenzív, de a valós helyzetnek megfelelő használat során.

A következő feltételezéseket kívánták igazolni:

- A billentyűzet helyzetétől függő egér pozíció befolyásolja a váll izmainak terhelését, a váll elcsavarodását és hajlását.
- A numerikus billentyűzet eltávolítása a billentyűzetről csökkenti a vállizmok terhelését amiatt, hogy így az egeret közelebb lehet helyezni a dolgozó középvonalához.

Nyolc jobbkezes kísérleti személyt vontak be a kísérletbe, akik megfelelő gyakorlattal rendelkeztek a billentyűzet és az egér használatában. A feladat 20 perces aktív egérhasználattal járó szövegszerkesztési munka elvégzése volt véletlenszerű sorrendben. A kísérlet során három egér pozíciót vizsgáltak: normális, extrém és kisméretű billentyűzet mellett elhelyezett egérpád. A normális pozícióban az egérpád a normális méretű billentyűzet középvonalában helyezkedik el, az extrém pozícióban az egérpád a billentyűzet alsó vonalával van egy vonalban, a harmadik esetben az egérpád a csökkentett méretű billentyűzet középvonalával van egy vonalban. A trapézizomban és a vállizomban bekövetkező változásokat műszerek rögzítették.

A kísérlet igazolta azt a korábbi feltevést, hogy a váll elcsavarodása és terhelése növekszik az egér használata során, valamint azt is, hogy a numerikus rész jelenléte befolyásolja az egér elhelyezését és használatát a jobbkezes felhasználók körében. Mivel az egér és a középvonal távolsága a numerikus billentyűzet miatt nagyobb, a váll jobban elcsavarodik. Kedvezőbb testhelyzetek és alacsonyabb izomaktivitás volt tapasztalható, amikor a billentyűzetet numerikus rész nélkül használták, azonban ilyen billentyűzetek egyelőre nem állnak rendelkezésre (Cook 1998.).

Az egér használata a jelen és más tanulmányok szerint is növeli a váll és a nyak mozgásszervi rendellenességei kialakulásának kockázatát. Cook szerint a jobbkezes felhasználók számára a kisebb méretű vagy csökkentett billentyűzet mindenképpen kedvezőbb lenne, illetve megfontolható egy, a billentyűzethez külön illeszthető numerikus rész használata is. Alternatívaként elképzelhető az egér balkezes használata.

Mindezeknek az elképzeléseknek az az alapja, hogy az egérpaddot közelebb hozza a felhasználó középvonalához. Ezek az eredmények különösen érintik azokat a munkahelyeket, ahol az egér használata kiemelkedő, például a CAD munkahelyek, grafikus munkahelyek, számítógépes játékok és az információ keresési feladatok (internetezés).

Ha az egér közel van a felhasználó középvonalához, és a könyökét is le tudja támasztani a felhasználó, akkor mindez lehetővé teszi a hosszabb idejű használatot a statikus izomterhelés minimalizálása mellett. Ebben az elrendezésben csak az alfanumerikus rész használható kényelmesen.

4.2.3.1. Álló és ülő számítógépes munkaállomások

Az ülő munkaállomás méretezéséhez szükséges antropometriai adatok

Az ülő munkahelyhez tartozó antropometriai adatok a következők: szemmagasság, ülőmagasság, könyökmagasság az ülőlaptól és a combsík magassága.

A táblázatok adatai a férfi és a női átlagos testméretadatokat tartalmazzák, amelyeket egy 1980-as felmérés során határoztak meg (Németh 1993). A szemmagassági méret a felhasználót körülvevő tárgyak (például a monitor) elhelyezéséhez szükséges. A combsík magassága és az ülőlaptól mért könyökmagasság együttesen határozzák meg a munkafelület magasságát.

Annak szemléltetésére, hogy az antropometriai méretek mennyire eltérőek lehetnek, méretezési tartományok számolhatók ki, és megadható az eltérés a méretezési tartomány két szélső értéke között. Mivel a szórás adott, ezért a tartomány felső határa az adott férfi testmérethez tartozó szórás (átlagos értéktől való átlagos eltérés) és az átlagos férfi méret összege, az alsó határa pedig a női testméret értékéből levont adott női testmérethez tartozó szórás érték.

4/2. táblázat Az ülő munkahely antropometriai adatai centiméterben

Testméret	Férfi	szórás	Női	szórás	tartomány	eltérés
Szemmagasság	77,69	3,01	74,05	2,62	80,7-71,43	9,27
Ülőmagasság	89,05	3,09	84,55	2,69	92,14-81,86	10,28
Könyök magasság az ülőlaptól	23,87	2,51	22,49	2,45	26,38-20,04	6,34
Combsík magassága	44,47	1,90	41,84	1,79	46,37-40,05	6,32

forrás: Ipari építészeti környezet és ergonómia Németh A. 1993.

Ebbe a tartományba kell esnie várhatóan minden csoport minden tagjának, ami a valóságban természetesen nem igaz, de a méretezés szempontjából ez a feltétel tekinthető mérvadónak. Mivel emberekről van szó, szóba kerülhet a maximum és minimum értékek határértékként való figyelembevétele is, de ez szükségtelen, mert a bonyolultabb műszaki probléma megoldása már nem áll arányban a várható nyereséggel. Sajnos az átlagtól a szóráson túli mértékben eltérő méretekkel rendelkező emberek igényeit a fentiek alapján nem lehet figyelembe venni, különösen igaz ez az álló munkahelyek esetére.

Az ülő munkahelyek változtathatóságuk miatt méretezés szempontjából kedvezőbbek, vagyis egy ülő munkahely több ember számára lehet kényelmes és ergonómiai szempontból megfelelő, mint egy álló munkahely.

Az álló munkaállomás méretezéséhez szükséges antropometriai adatok

Az álló munkaállomás kialakítása különösen „front office” munkahelyeken vetődik fel, a közvetlen ügyfelekkel foglalkozóknál.

Az álló szemmagasság határozza meg a számítógép elhelyezési magasságát, az álló könyökmagasság pedig a munkasík magasságát.

Az álló szemmagasság határozza meg a számítógép elhelyezési magasságát, az álló könyökmagasság pedig a munkasík magasságát

4/3. táblázat Az álló munkahely antropometriai adatai centiméterben (*- becsült értékek)

Testméret	Férfi	szórás	Női	szórás	tartomány	eltérés
Szemmagasság	158,76	5,94	149,40	5,57	164,7-143,83	20,87
Könyökmagasság	109,04	5,98*	98,97*	5,60*	115,02-3,37*	21,65*
Testmagasság	169,87	5,98	159,80	5,60	175,85-154,2	21,65

forrás: Ipari építészeti környezet és ergonómia Németh A. 1993.

Az álló és az ülő munkaállomás méretezési adatait összehasonlítva látható, hogy az álló munkahely paramétereinek szórása nagyobb. A szórás az átlag értéktől való átlagos eltérést jelenti. Például a férfi átlagos szemmagassági mérethez megadott 5,94-es szórás azt jelenti, hogy egy statisztikai mintának tekintett csoport tetszőleges következő tagjának a szemmagassága várhatóan 5,94 cm-rel fog eltérni az átlagosnak tekintett 158,76 cm-es értéktől.

Az ülő magasság szórása csak 3,09 férfiak esetében, míg az álló testmagasság szórása 5,98. Az álló- és ülőmagasság közti jelentős szóráskülönbségeket az okozza, hogy az emberek testmagasságának alakulásában a comb hossza nagy szerepet játszik, de ez a méret az ülőmagasság esetén nem játszik szerepet. Fontos észrevenni azt, hogy amíg az ülő munkahelynél az állítható magasságú munkaszék alkalmazásával lehetővé válik az ülőmagassági paraméter megváltoztatása, ezáltal a felhasználó hozzá tudja igazítani testméreteit a fix magasságú asztalhoz, addig az álló munkahelyen ilyesmire nincsen lehetőség. Álló munkahely esetén előáll az a kényelmetlen helyzet, hogy az asztallap magasságban 21 cm eltérés lehetséges, ami azt jelenti, hogy alig található olyan személy, akinek az asztallap alkalmazott fix magassága lehetővé teszi a kényelmes számítógépes munkavégzést.

Johansson vizsgálta meg egy bolti pénztári munkahelyen az eszközök elhelyezésének hatását a dolgozó által felvett munkapozíciókra és testhelyzetekre. A kísérlet két kísérleti személy bevonásával folyt, akik közül az egyik alacsonyabb termetű volt, a másik magasabb. A két pénztáros munkavégzését vizsgálták két különbözően kialakított pénztári munkahelyen álló és ülő kezelési pozíciók mellett. A supermarket- pénztárosok körében jellemzőek a mozgásszervi panaszok. Ezek a tünetek elsősorban a nyak, a felső karok izomfájdalmaira és díszkomfortjára vonatkoznak. A lézer scannerek bevezetésével a panaszok fokozódtak, a kézfeji tünetek száma kimutathatóan emelkedett. Az ezzel kapcsolatos vizsgálatok során kiderült, hogy a scannerrel végzett munka ténylegesen nagyobb terhelést okoz a nyak és a váll izmaiban, mint a hagyományos pénztárgépek használata. A fő probléma azonban az egyoldalú ismételt mozgás és az állandó statikus terhelés volt, amely megoldásaként

született az a javaslat, hogy a dolgozó gyakrabban változtassa munkája során a testhelyzetet, és esetleg felváltva végezze a munkáját álló és ülő pozícióban. A Johansson által vezetett kísérletben a pénztáros munkahely 90 cm állandó magasságú volt, amelyet lehetett állva és ülve is kezelni. A vizsgálat eredményeképpen az egyik elrendezés egyértelműen kedvezőbbnek bizonyult, mint a másik, és e mellett az elrendezés mellett a kezelési idő is rövidebb volt. Ez arra mutat, hogy a „front office” munkahelyek tervezése során érdemes ergonómiai vizsgálatot végezni az eszközök elhelyezésével kapcsolatban, mert a kísérletek során kiválasztható a legkedvezőbb megoldás, amellyel a kezelési idő és a dolgozó terhelése csökkenthető, és ez mindenképpen bevételnövelő hatású lesz bármelyik vállalat számára. A kísérlet során kiderült továbbá, hogy a magasabb dolgozónak megfelel a 90 cm-es pultmagasság, jóllehet számára a 95 cm-es magasság volna az optimális. Az alacsonyabb dolgozónak a 90 cm-es pultmagasság nem felelt meg, mivel 80 cm-es magasságú pult lett volna számára szükséges. Emiatt az álló kezelés a magasabb pénztáros számára kedvezőbb volt, az alacsonyabb pénztáros inkább az ülő pozíciót választotta. Mivel „front office” munkahelyeken állítható magasságú munkahely tervezése nem célszerű elsősorban az ügyfélkapcsolat miatt, ezért Johansson javaslata inkább az álló és ülő kezelés váltakoztatása, illetve a munkaidő megosztása a pénztárosi és az egyéb feladatok között (Johansson 1998).

4.2.4. A képernyős munkahelyek berendezéseivel kapcsolatos követelmények

Az ISO 9241-5:1998(E) szabvány és a korábban megjelent vonatkozó szabványok és irányelvek, valamint a témával kapcsolatos nemzetközi kutatások (Aaras., 1988, Hódos., 1988, Jaschinski., 1999, Johansson., 1988, Korda., 1990, Küller., 1991, Németh., 1993, Turville., 1988.) alapján jött létre a munkahelyek ergonómiai méretezési segédlete (www.webkings.hu/ergonomia).

4.2.4.1. A monitor

Az ergonómiai szempontból megfelelő számítógépes munkahelyek kialakításának fontos szerepe van, mivel a számítógéppel dolgozók jelentős része íróasztalhoz kötött munkát végez. A leghosszabban és/vagy leggyakrabban nézett eszközöket a felhasználó központi látóterében, a leggyakrabban kezelteteket pedig a legkisebb elérhetőségi tartományban kell elhelyezni. A munkahely méretezésének meg kell felelnie a munkavégzés dinamikus mozgásterének. Lehetővé kell tennie a testhelyzet váltogatását. Ez különösen az egyoldalú ízületi terhelések, a merev testtartásból eredő izomfájdalmak megelőzése szempontjából fontos.

Antropometriai adatok alapján az „alacsony nők” szemmagassága ülő testhelyzetben kb. 500 mm-re van az asztallap felett. Ugyanez a távolság egy „magas férfi” esetében kb. 570 mm. A leolvasás szempontjából figyelembe kell venni, hogy a szem és a megjelenített kép közötti távolság egyenesen ülve 400 és 600 mm között legyen. Nagyobb képernyő esetén nagyobb leolvasási távolság is megengedhető.

A monitor és a szem távolsága

Az Egészségügyi Minisztérium rendelete nem közöl konkrét méreteket, ezért más szabványokhoz kell fordulni. Az ANSI-HFS-1988 és az ISO-9241 szabványok minimális távolságnak a 40 cm-t adják meg. A legtöbb régebbi szakirodalom 50 cm minimális távolságot ajánl.

Ez a távolság a monitor méretétől is függ. Amikor az ISO-9241 szabvány készült, akkoriban a 15"-os monitorok voltak a legelterjedtebbek. Az elmúlt időszakban azonban a 17"-os és az ennél nagyobb képernyők dominálnak. W. Jaschinski és társai 1999-ben végzett vizsgálatai szerint a 40-50 cm-es monitor-szem távolság kevésnek bizonyul. Laboratóriumi kísérleteik eredményei szerint a kísérletben részt vevő személyek a 90 cm távolságot preferálták. A leginkább elfogadott monitor-szem távolságok a 66-110 cm-es tartományba estek, ahol a 66 cm-es távolságnál több panasz merült fel, mint a 98-csnál, tehát minél távolabb kell a monitort elhelyezni a dolgozótól (Jaschinski és társai 1999).

A monitor és a szem távolságának ismeretében meg lehet határozni a munkaasztal szükséges mélységét.

A monitor elhelyezése a munkaasztalon

- 15"-ös monitor esetében a monitor-szem távolságnak elegendő az 50 cm, asztalmélységnek 80 -90 cm
- 17"-os monitor esetében a monitor-szem távolság 70 cm, asztalmélység 90-110 cm,
- LCD monitor esetében a monitor-szem távolság 50 cm, asztalmélység 70 cm.

Szabvány szerint az ülő munkahelyen a hagyományos és LCD képernyőnél a monitor dőlésszöge 35°, álló munkahelyen 30°.

A képernyőt minden irányban könnyen lehessen mozgatni, beállítani: forgatni, dönteni, magasságát állítani.

4.2.4.2. Egér és billentyűzet

A billentyűzet után az egér a leggyakrabban alkalmazott adatbeviteli eszköz. Eddig csak néhány vizsgálat foglalkozott az egérhasználatból fakadó csont- és izomrendszeri rendellenességekkel. A billentyűzet és az egér használata eltérő testhelyzetet igényel. A billentyűzet használata a kar, a váll, a nyak és a törzs izmainak folyamatos aktivitásával jár együtt a testhelyzet fenntartása miatt. Az egérhasználat viszont egyoldali vállcsavarodást- és hajlítást jelent. C. J. Cook és K. Kothijal 1998-ban végzett kutatásai bebizonyították, hogy az egérhasználat során növekszik a váll elcsavarodása és terhelése, ami növeli a mozgásszervi rendellenességek előfordulásának veszélyét. (Cook és Kothijal 1998)

A jobbkezes felhasználók számára kedvezőbb lenne egy olyan klaviatúra kidolgozása, amelynek jobb oldaláról elhagyják a numerikus részt, mivel így közelebb kerülhetne testük középvonalához az egérpád.

Egy call centerben végzett ergonómiai vizsgálatok során kiderült, hogy a dolgozók majdnem olyan gyakran használják az egeret, mint a billentyűzetet. Ezért ilyen munkakörnyezetben biztosítani kellene az egér és a billentyűzet dinamikus használatát. Ez azt jelenti, hogy a munkaterületen elegendő helynek kell lenni ahhoz, hogy a felhasználó az általa legkedvezőbb pozícióban tarthassa munkaeszközeit, a billentyűzetet és az egeret.

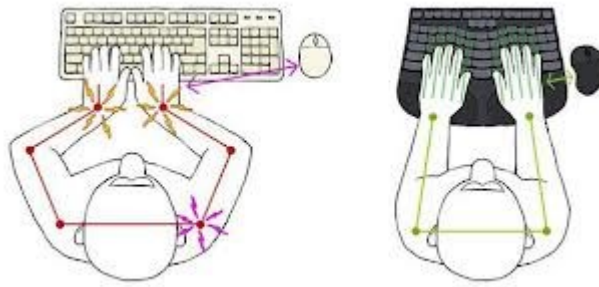
Az egérrel és a billentyűzettel végzett munka során az alkart meg kell támasztani. Ebből fakadóan megkérdőjeleződik az asztal alá gördíthető kis méretű billentyűzettartók szerepe. Az is a billentyűzettartó ellen van, hogy az egeret külön kell kezelni, ami nem kényelmes.

Gyakori egérkezelés esetén úgy kell kialakítani a munkakörnyezetet, hogy az egér közel legyen a felhasználó középvonalához, és a felhasználó le tudja ereszteni a könyökét gépelés közben. Ez lehetővé teszi a hosszabb munkavégzést a statikus izomterhelés minimalizálása mellett. Ebben az elrendezésben csak az alfanumerikus rész használható kényelmesen, azaz a billentyűzet jobb oldala. Optimális esetben 17"-os képernyő alkalmazásakor a klaviatúra 30 cm-ra, az egér 22 cm-re van a felhasználótól (a billentyűzet numerikus része alatt).

Gyakori billentyűzethasználat (azaz folyamatos gépelés) esetén a felhasználó előre dől munkavégzés közben. A billentyűzet ugyancsak 30 cm-re legyen tőle, de az egér 25 cm-re. Ekkor mindkét könyöknek letámaszthatónak kell lennie.

Balkezes felhasználók esetén az egérpád a billentyűzet bal oldalán helyezkedik el, a felhasználótól 25 cm távolságra. A billentyűzet távolsága szintén 30 cm.

Az ergonómikus billentyűzet kritériuma az ergonómikus kialakítású, dönthető billentyűzet és a csuklótámasz. Hordozható gépekhez külső klaviatúra ajánlott (laptop, tablet).



4/1. ábra Ergonómikus billentyűzet

forrás: www.ipon.hu

Az **ergonómikus egér** kézhez álló, azaz a tenyér funkcionális anatómiai, topográfiai adottságaihoz és a kéz nagyságához illeszkedő.



4/2. ábra ergonómikus egér

forrás: www.geniusnet.com

4.2.4.3. A munkaszék kritériumai

A munkaszék fő funkciója - a célszerű ülőhelyzeten kívül - a hátizomzat és a gerincoszlop tehermentesítése. A hatékony munkavégzés érdekében alá kell támasztania a test súlypontját, és lehetőség szerint kényelmes testtartást kell biztosítania. A jó szék nem kényszeríti az embert egy testhelyzetre, de lehetővé teszi az elérhető legtöbb testhelyzet felvételét. A helytelen kialakítású szék kényelmetlen, és statikus terheléssel járó testtartást kényszerít a rajta ülőre. A test nem megfelelő alátámasztása negatívan befolyásolja a fáradtság kialakulását.

Az irodai munkahelyen állítható ülőlap magasságú és ülésmélységű, állítható háttámlájú vagy deréktámlájú irodai forgószék a megfelelő. Lényeges, hogy a széket munkakezdésnél mindenki állítsa be egyéni testméreteinek megfelelően. Ebből a szempontból nagyon fontos a karbantartás, hiszen ha a beállítás megnehezül, „kényelmi” szempontokból nem végezzük el a beállítást.

A következő tervezési paraméterek határozzák meg a munkaszék kialakítását: ülés magasság, ülésmélység, ülés szélesség, háttámasz magasság.

- Az ülés magasság: a térdhajlat talajtól mért magassága (állítható)
- Az ülés mélység: a fartól a térdhajlatig tartó távolság (állítható)
- Az ülés szélesség: a maximális csípő szélesség
- A háttámasz magasság: többféle variáció található, kulcsponthoz a háti- ágyéki gerinc támasztása, optimális esetben egyéni állíthatósági lehetőség. Az ülés mélységnek is állíthatónak kell lennie, vagy olyan módon, hogy a háttámasz állítható, vagy olyan módon, hogy a szék ülőfelülete állítható. Ha az ülés mélység fix, a megfelelő háttámasztásról gondoskodni kell. Az ülés szélesség állíthatósága nem követelmény, viszont az adott populációban értelmezett maximális csípő szélességre kell tervezni.

4/4. táblázat: Munkaszék paraméterek

Testméret (cm)	Ülés magasság (cm)	Asztal magasság (cm)
165	45	72
175	48	76
185	50	80
195	53	85
205	56	90

forrás: <http://munkabiztonsag-munkavedelem.hu/>

Ergonómiai szempontból megfelelően kialakított irodai székre vonatkozó előírások:

- A székmagasság tetszőlegesen állítható. Az ülőlap magasságának állíthatósági tartománya 450-560 mm között legyen.
- Az ülés mélység (a háttámla állításával) 350 és 420 mm között változó.
- A háttámla felfüggesztési pontja és az ülőlap közötti távolság állítható.
- A háttámla domború kialakítású a gerincoszlop ágyéki tájékának megfelelő helyen (deréktámasz).
- A háttámla olyan magas legyen, hogy lehetővé váljék a laza testtartásban történő munkavégzés, másrészt ne korlátozza a lapocka és a vállízület mozgását.
- A szék legalább öt kitámasztó ponttal rendelkezzen (görgők vagy csúszótalpak). A széklábak kinyúlása a szék függőleges forgástengelyétől mérve, ne legyen 365

mm-nél nagyobb. Fontos – különösen görgők használata esetén –, hogy billenés és akaratlan elmozdítás ellen biztosítva legyen.

- A szék rugózása a leülés során csillapítsa a gerincre ható lökést.
- A kartámaszok magassága legyen állítható annak érdekében, hogy a munkaasztal lapja alá tolható legyen. A szék kartámaszának két funkciót kell betöltenie. Egyrészt alátámasztásul kell szolgálnia a behajlított kar számára, és ezzel tehermentesítenie kell a vállizmokat, másrészt támaszt kell biztosítania felállásnál és leülésnél. Az alátámasztási magasság változtatása lehetővé teszi az igazodást az egyéni különbségekhez.
- Törekedni kell az anatómiailag kialakított ülésfelületre, formája és dőlése akadályozza meg az előrecsúszást.
- Az ülőfelületnek ajánlatos enyhén homorúnak, 40x40 cm nagyságúnak lennie.
- A szék ülőfelülete és háttámlája legyen párnázott, az ülőlap első széle legyen lekerekítve.
- A test súlyának egyenletesen kell eloszlania az ülésfelületen, és a párnáznak lehetőség szerint idomulnia kell a testhez. Ezáltal elkerülhető a nyomáshelyek kialakulása és a vérkeringés akadályozása.
- Előnyös, ha a szék ülőmagasságát és az ülésmélységet a széken ülve lehet beállítani.

Porckorongvédelem

- Egy ún. deréktámasz alkalmazása csökkenti az ülés közben a porckorongokra nehezedő nyomást és a hátizmok feszülését. A vízszinteshez képest a törzs 110 fokos és az ülés 14 fokos dőlése a legmegfelelőbb.
- Laza, hátradőlt törzstartás esetén éri legkisebb nyomás az ágyéki csigolyák közti porckorongokat (törzs-comb szög 110°)
- A háttámla növekvő dőlésével csökken az izmok igénybevétele is, valamint fejtámla kiegészítéssel a nyak - vállöv táj izmai tehermentesíthetőek. (<http://tudasbazis.sulinet.hu/>)

A dinamikus szék

A szék ismertetése előtt tisztázzuk az aktív ülés és a dinamikus ülés fogalmát! Aktív ülés: aktív ülés során folyamatos súlypontáthelyezés történik, dinamikusan, összehangoltan változik a gerinc helyzete, aktívan dolgoznak a gerincet stabilizáló izmok. Az aktív ülést segíthetjük instabil ülőpárnákkal és egyéb instabil alátámasztással.

Dinamikus ülés:

Szinkronmechanikával kialakított székek segítik az ülés közbeni mozgást, háttámlája megtámasztja a derekat, és előre-hátradőléskor követi a mozdulatunkat.

A dinamikus székek jellemzői: az ülési szög, az ülőfelület és a háttámasz együttes mozgása, azaz változtatható dőlésű, előre-hátra mozgáskor dinamikusan követi a mozdulatot szinkron mozgásban az ülőfelülettel. Az ülőfelületnek a súly egyenletes elosztását kell biztosítani, lehetőség szerint idomulnia kell a testhez. Az ülési szöget úgy kell megválasztani, hogy lehetővé tegye a felhasználó számára, hogy az első és a hátsó állás között változtatni tudja a testhelyzetét. A testhelyzet változtatásának az előnye az, hogy így biztosítható a vérkeringés akadálytalansága. Az ülőfelület és a háttámasz elmozdulásai lehetővé teszik a felhasználónak, hogy változtassa testhelyzetét, amennyiben a munkafeladat megváltozása azt megköveteli.



4/3. ábra dinamikus ülést biztosító szék

forrás: www.venusz-irodabutor.hu

4.2.4.4. A munkasík és a munkaasztal, munkafelület

A képernyő előtti munkavégzéshez lehetőleg állítható magasságú munkaasztalt célszerű használni, ha ez nem áll rendelkezésre, akkor mindenképpen olyan munkaszéket kell alkalmazni, amelynek a magassága állítható.

A munkaasztal magasságát átlagosan az alábbiak szerint kell beállítani:

- asztallap magassága a padozattól mérve 72 cm (+)
- közepes billentyűzet magasság 3 cm
- munkasík magassága 75 cm

Állítható magasságú asztal esetén az asztal munkasíkját és a szék ülőfelületét az fentiek szerint állítsuk be.

Az asztallap mérete minimálisan 160 x 80/110 cm legyen. A szokásos irodai tevékenységhez a nézőtávolság ne legyen kisebb 40 cm-nél.

A munkaszéket ennek megfelelően állítsuk be a munkaasztalhoz.

A szék beállításának lépései:

A székben helyet foglalva a combok és az alkarok vízszintesek, az asztal alsó éle és a comb felső része között pedig elegendő távolság álljon rendelkezésre.

Ugyanakkor a munkahely kialakítása tegye lehetővé a képernyő használatát a nézőtávolságnál rövidebb távolságok esetében is.

4.2.4.5. A lábtámasz

Állandó lapmagasságú asztalnál az élettani szempontból megfelelő testtartás állítható magasságú lábtartóval érhető el. A jó lábtámasz magassága 50-110 mm között állítható. A lábak feltámasztására szolgáló felület minimálisan 450 mm széles és 350 mm mély legyen, a lábtartó felületének padlóval bezárt hajlásszöge pedig 5-15 fok közötti. A jó lábtámasz felülete csúszásmentes és lábkapcsolóval ellátott. Az alkalmazott lábtámasznak biztosítania kell a kényelmes, természetes lábtartásnak leginkább megfelelő szöget a lábszár és a lábfej között. A lábtámasz felülete legyen csúszásmentes, és biztosítani kell, hogy a padlón se mozdulhasson el. Javasolt az állítható magasságú lábtámaszok alkalmazása (TÁMOP 2.4.8-12/1-2012-0001).

4.3. Az iskolai környezet ergonómiája

A gyerekek a felnőtteknél érzékenyebbek az egészséget fenyegető környezeti hatásokra és ezért különleges védelmet igényelnek. Fodor József, aki az ifjúság-higiéne megteremtője volt, már a XIX. században felhívta erre a figyelmet. Most a XXI. század elején is azt a célt tűzték ki, hogy olyan optimális környezetet kell kialakítani az oktatási intézményekben, amelyben a szervezetet érő ingerek kifejlesztik az alkalmazkodóképességet, az iskolai

környezet elősegíti a fejlődést, az optimális teljesítőképesség elérését, és biztosítja az egészséges életmód kialakítását.

Az 1997. évi CLIV. tv. az egészségről, az Egészséges Nemzetért Népegészségügyi Program, valamint kormányrendeletek, IM rendeletek egyaránt megpróbálják szabályozni az optimális iskola, iskolai környezet kialakítását. A közel 1,6 millió tanuló oktatását biztosító 5350 általános- és középfokú oktatási intézményre kiterjesztett, Országos Egészségfejlesztési Központ által végzett vizsgálat eredményéből kiderült: 13 % felel meg az előírásoknak.

([www.ajbh.hu documents/0180/111959/201300691.doc](http://www.ajbh.hu/documents/0180/111959/201300691.doc))

Ezt az eredményt aláhúzzák a tanulóiifjúság egészségi állapotának rosszabbodására utaló iskolaegészségügyi adatok, amiben szerepet játszik az iskolai környezeti tényező is. (http://www.ogyei.hu/upload/files/2012_2013_evi_iskolaegeszsegugyi_jelentes.pdf)

Az optimális környezet kialakításához anyagi ráfordításra, de sok esetben szemléletváltásra van szükség, éppen ezért nemcsak az ellenőrzést és az intézkedést végző ÁNTSZ területi intézeteinek feladata a hiányosságok megoldása, hanem a pedagógusoknak is ismerniük kell az iskola-higiénés előírásokat, hogy az egészségügy az oktatásüggyel karöltve tudja biztosítani a köznevelési intézmények megfelelő körülményeit a tanulók testi, lelki fejlődéséhez. (Barabás 2006)

4.3.1. Az iskolai környezet elemzése ergonómiai szempontból

A gyermek fejlődését a belső és külső feltételek rendszere és kölcsönhatása határozza meg. A belső feltételrendszerhez tartoznak pl. az öröklött adottságok, a gyermek alkati sajátosságai. A külső feltételrendszerhez tartozik mindaz, ami a gyermekre a külső természeti és társadalmi környezetből hatást gyakorol. A gyermek környezetével állandó kapcsolatban áll. A környezeti változásokhoz való alkalmazkodóképessége labilis. Viszonylag kisebb környezeti ráhatások is jelentősen befolyásolják testi és szellemi fejlődését, egészségi állapotát. Ezért a pedagógusoknak ismerniük kell az oktatási intézmények közegészségügyi követelményeit, és lehetőségeik szerint igyekezniük kell az optimális feltételeket biztosítani. Az ergonómia feladatát elemezve látható a szoros kapcsolat az iskola mint munkahely, annak környezete és a benne tevékenykedő emberek: diákok és tanárok között.

Az ergonómikus szempontból tervezett környezet nagy mértékben befolyásolhatja a gyermekek fejlődését, és kihat az iskolai élet és nevelés valamennyi területére is.

A gyermekek szinte az egész napot az iskolában töltik, s ezalatt különböző jellegű tevékenységeket végeznek.

Az iskolai környezettel szemben elvárás, hogy e különböző tevékenységekhez megfelelő feltételeket biztosítson.

Az iskola telkén helyezkedik el az iskola épülete, a tanulók óráközti szabadidejének eltöltéséhez szükséges udvar, a tanulmányi munka bizonyos részének elvégzéséhez, valamint a testnevelési-, szakköri és sportjátékokhoz szükséges terület.

Az iskolaépület egészségügyi szempontból mesterséges környezetnek tekinthető a fejlődő gyermek optimális testi és szellemi tevékenységéhez.

A korszerű iskolaépület követelményei

- a kerthelyiségeket többcélúan is lehessen használni
- a térségeket meg lehessen osztani
- a demográfiai igényeknek megfelelően bővíthető és mobilis legyen

4.3.2. Az osztályterem kialakítása

Egy oktatási teremnek a frontális oktatástól kezdve a csoportfoglalkozásokon át a számítógépes munkáig mindenféle oktatási tevékenységet ki kell szolgálnia, arról nem is beszélve, hogy állva, padban ülve vagy akár a földön ülve is folyhat az oktatás. Mindennek megfelelően az általános oktatási helyiségek kialakításánál a teremben folyó munka jellegének megfelelő bútortozatot kell biztosítani, és a különböző elrendezéseknél a megfelelő nagyságú közlekedési útvonalak biztosítása szükséges. A bútortozat kiválasztása során, mint már említettük, az elsődleges szempont, hogy a felhasználói kör testméreteinek megfelelők legyenek a székek és asztalok.

A különböző elrendezések megvalósítása előtt végig kell gondolnunk az egyes elrendezések helyszükségletét, az éppen nem használt bútorok tárolásának lehetőségeit. Például egy kényelmes, 4 fős csoportmunkát egy körülbelül 100 cm × 100 cm négyzet alakú, vagy egy 50-60 cm sugarú kör alakú asztal mellett lehet végezni. (Egyes kutatások szerint az asztal alakja is nagy mértékben befolyásolja az asztal mellett folyó munkát, így a lekerekített formák nagyfokú kreativitást segítenek elő, míg a szögletes formák a „szögletes” gondolkodást támogatják.) A kényelmes üléshez és a szék mögötti könnyű és kényelmes közlekedéshez az asztalok körül további körülbelül 60-70 cm hely biztosítása szükséges. Mindez 8 fős csoportmunka során négyzet alakú asztal esetében körülbelül 140 × 140 cm-es asztalnál, míg kör alakú asztal esetén körülbelül 65 cm-es sugarú kör alakú asztalnál valósulhat meg. Az egymás mellett ülő emberek között, a személyes térük biztosítása érdekében, minimum 23 cm távolságot kell biztosítani. Ha például egy tanórán huzamosabb ideig az egyik irányba vetítünk valamit, akkor a csoportos elrendezés megszüntetése indokolt, mivel ellenkező

esetben a gerincünket és vázizmunkat egyoldalú megterhelésnek tennék ki. Ha hagyományos frontális oktatást tartunk iskolapados elrendezéssel, és nem akarunk a padok között eljárást biztosítani a tanulóknak, illetve az oktató számára, akkor 70 centiméter távolságot kell hagyni a padosorok között. Az utolsó sorban ezt a távolságot nagyobb ráhagyással kell kialakítani, mivel a sorok közötti közlekedés esetén a felsőtestünk már nem tud átnyúlni a másik sor fölé.

Egy tökéletes osztályterem nem nélkülözheti a jól megtervezett, sokféle oktatási módszer – frontális, kis- és nagycsoportos munka, pármunka, egyéni tanulás stb. – alkalmazására megfelelő, ezért mobilis, könnyen mozdítható asztalokat és székeket. Az iskolabútorok (székek és asztalok) jobban igazodnak a diákok igényeihez, ha azok magassága állítható, illetve ergonómiailag megfelelő. A változatosság növelése érdekében érdemes nem hagyományos, téglalap alakú asztalokat tervezettni, hanem görgőkön guruló, de lefékezhető, trapéz alakú asztalokat és görgős székeket. A kisiskolások munkájának megkönnyítése érdekében hasznos, ha olyan asztalokat vásárolunk, amelyek dönthetőek.

Iskolai szék

Egy oktatási intézmény bútorkiválasztása során fokozottan oda kell figyelni a fejlődésben lévő szervezetre, a helyes testtartást legjobban támogató munkaszék kiválasztására. Az iskolai munka közben tartósan rossz ízületi helyzetek, egyoldalú izomfeszülések és terhelések hatására az izomegyensúly felborulhat, ami deformációkkal, mozgásbeszűküléssel és fájdalommal jár. Ezért az ergonómiai kialakításnak biztosítani kell az apróbb, finom, természetes mozgásokat. Így például az általános iskolában a gyerekek fegyelmezésével („ne izegj-mozogj annyit”) nagyobb kárt okozhatunk, mint gondoljuk, mivel a gyereket túlzottan merev, tespedt testtartásra készítjük (Károlyi K., Hercegfői K., 2004.).

A háttámla akkor van megfelelően kialakítva, ha a derekat támasztja meg, tehát nem háttámláról, hanem deréktámaszról kell beszélnünk. Általában az alacsony támlás székeknél találhatunk megfelelő székeket, amely a derekat támasztja meg és a lapockáig ér. Az asztalokon és székeken kívül a tanterem egyik sarkába szőnyeget lehet letenni, ahol akár a szőnyegen ülve, hasalva lehet tartani a foglalkozást.

4.4. Ellenőrző kérdések:

1. Elemezze ergonómiai szempontból egy általános iskolai osztályterem kialakítását!
2. Elemezze ergonómiai szempontból egy általános iskolai osztályterem bútorzatát!

4.5. Felhasznált irodalom:

1. Aaras A., Horgen G., Bjorset H., Thorensen M. (1998): Musculoskeletal, visual and pszchosocial stress in VDU operatort before and after multidisciplinary ergonomic interventions. Applied Ergonomics, Vol 29, No. 5. pp. 335-354
2. Antalovits M. (1998): Ergonómia. 2. átdolgozott kiadás SHL Hungary Kft. Budapest, 1998., 10. fejezet (699. o.)
3. Antalovits M. (1996.): Bevezetés az ergonómiába - oktatási segédlet, Budapest, 1996, p.:24.
4. Barabás K. (2006): Egészségfejlesztés- alapismeretek pedagógusok részére. Medicina, Budapest, 2006. Chapanis A.,(1988): Some generalizations about generalization. Journal Human Factors, Volume 30, 3, June
5. Chapanis A.,(1988): Some generalizations about generalization. Journal Human Factors, Volume 30, 3, June
6. Collins P. (2000): Az iroda meghatározza a munkavégzés hangulatát, Facility Management, 2000./1. pp.4.-11.
7. Cook C. J., Kothijal K. (1998): Influence of mouse position on muscular activity in the neck, shoulder and arm in computer users. Applied Ergonomics, Vol. 29, No. 6., pp. 439-443.
8. Detjen D.,Stingel g.,Lohn J.(2010):Der Ergonomie- Ratgeber. Selsingen AGR 64-138.
9. Evans G. (1998): When buildings don't work: The role of architecture in human health. Journal of Environmental psychology 1998., 18, pp. 85-94.
10. Evans G. (1999): Environmental stress and health, Handbook of health psychology, Hillsdale,
11. Evans G., Johansson G., Carrere S. (1994): Psychosocial factors and the physical environment:: Inter-relations in the workplace, International Review of Industrial and Organizational Psychology, 1994 Vol.9. pp.1-29.
12. Field R., Phillips N. (1992): Környezeti válság az irodában: Miért nem fordítanak gondot a vezetők az irodai környezetre? Journal of General Management Vol.18 No.1
13. Hall E. (1987) Rejtett Dimenziók, Bp. Gondolat, p.275.

14. Hercegfı K., Izsó L. (2007): Ergonómia.Tipotex,
15. Hódos T. (1998) Barátom a számítógép. Aba és Tsa. Bp.
16. Izsó L., Antalovits M. (2000): Bevezetés az információ-ergonómiába. Egyetemi jegyzet, BME Ergonómia és pszichológia tanszék, Budapest, <http://www.erg.bme.hu>(2015-08-04)
17. Jaschinski W., Heuer H., Kylian H. (1999): A procedure to determine the individually comfortable position of visual displays relative to the eyes, Ergonomics,Vol.42,No.4., pp.535-549.
18. Johansson A. (1998): Evaluation of a workplace redesign of a grocery checkout system, Applied Ergonomics, Vol29.,No.4. pp.261.-166.
19. Jung C. (1993) Az ember és szimbólumai, Budapest, Göncöl Kiadó, 1993., p.330.
20. Jung C. (1994) Az alkímiai konjunkció, Nyíregyháza, Kötet Kiadó, 1994., p.171.
21. [Kárpáti A., Molnár Gy., Tóth P., Föző A.L. \(2008\): A 21. század iskolája](#) Nemzeti Tankönyvkiadó Zrt.
download.microsoft.com/documents/hun/learning/books/21.szazad.pdf
22. Képernyős munkahelyen dolgozók egészségének védelme. A munkahelyi egészség és biztonság fejlesztése, a munkaügyi ellenőrzés fejlesztése, TÁMOP 2.4.8-12/1-2012-0001
http://tamop248.hu/download/eredmenyek/kiadvanyok/Kepernyos_munkahelyen_dolgozok_egeszsegenek_vedelme.pdf (2015-08-15)
23. Küller R., Laike,T. (1998): The impact of flicker from fluorescent lightning on well-being, performance and physiological arousal, Ergonomics, Vol 41., No. 4, pp. 433-477.
24. Kindler J., Papp O. (1977): Komplex rendszerek vizsgálata - Összemérési módszerek, Műszaki Könyvkiadó, Bp., p262.
25. Klein S. (1998) Munkapszichológia, Budapest, SHL Hungary, p.867
26. Korda Gy., Völgyesné F. (1990): Háromszemkőzt a számítógéppel. Számalk, Bp.
27. Molnár R. (1998): Számítógépes munkahelyi rendszer tervezése <http://mek.oszk.hu/01100/01197/01197.pdf> (2015-08-15)
28. Murell K.F.H. (1965): Ergonomics: Man in this Working Environment London, Chapman& Hall
29. Németh A. (1993): Ipari építészeti környezet és ergonómia: Budapest, 1993.
30. Ploster T. (2000.): Tevékenységorientált iroda: divat, vagy szükségszerűség?, Facility Management, 2000./1.,pp.16.-19.
31. Polcz A. (1996.): A rend és rendetlenség, Budapest, Pont Kiadó, 1996. p. 163.

32. Soóki-Tóth G. (2000.): Irodavilág tervezői szemmel, Facility Management, 2000./1., pp.12.-14.
33. Sanders M.S., McCormick E.J. (1993): Human Factors in Engineering and Design, New York: McGraw-Hill Book Company (6th ed.),viii 664 pp.
34. Turville K. L. (1998.): The effects of video display terminal height on the operator: a comparison of the 15° and 40° recommendations, Applied Ergonomics Vol.29,No.4,pp239-246.
35. www.hfes.org/publications, www.iso.org/iso/catalogue (2015-08-06)
36. www.webkings.hu/ergonomia(2015-08-06)
37. forrás: net.jogtar.hu (2015-08-15)
38. <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/az-egeszseges-eletmod/az-egeszseges-eletmod/az-ergonomia/a-munkahelyek-kialakitasanak-ergonomiai-szempontjai>
39. (2015-08-19)
40. <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/az-egeszseges-eletmod/az-egeszseges-eletmod/a-munkahelyek-kialakitasanak-ergonomiai-szempontjai/a-munkaszek>
41. (2015-08-19)
42. 19/2002. (V. 8.) OM rendelet A közoktatási intézmények elhelyezésének és kialakításának építészeti-műszaki követelményeiről
ftp://witch.pmmf.hu:2001/.../muszakiellenor/.../19_2002_OM.pdf (2015-08-04)

5. BEVEZETÉS A GERINCISKOLÁBA (TÓTH KLÁRA, TÓTHNÉ STEINHAUSZ VIKTÓRIA)

5.1. A gyermekkor antropometriai sajátosságai

Az antropometriai jellemzők figyelembe vételét leginkább az emberi különbözőség, a kisebb-nagyobb eltérések nehezítik meg.

Akár egyetlen ilyen jellemző, például a testmagasság egyedre jellemző értéke az élet során folyamatosan, különböző mértékben változik, és a teljes populáció tekintetében meghatározható értékek között mozog. Az életkor előrehaladtával a gyerekek magassága gyorsan változik. A növekedés sebessége az első 4-5 évben a legnagyobb, majd a kamaszkorban újabb gyors növekedési szakasz figyelhető meg.

Ez a hirtelen fejlődés a lányoknál előbb (12 éves kor környékén), míg a fiúknál később (13-14 éves kor környékén) figyelhető meg. Ennek következtében a 12 éves lányok átlagosan magasabbak, mint a velük azonos korú fiúk. Az elmúlt századokról, főleg az utóbbi száz évről elmondható, hogy a fejlett világban nőttek a testmagasságok. Különösen a gyerekek fejlődése gyorsult fel. Ez a jelenség az úgynevezett akceleráció.

5/1. táblázat: Az egyes életkori szakaszok általános jellemzői

Életszakaszok	Nők - Lányok	Férfiak - Fiúk
Újszülöttkor	1-10 nap	
Csecsemőkor	10 nap- 1 év	
Korai gyermekkor	1-3 év	
Első gyermekkor	4-7 év	
Második gyermekkor	8-11 év	8-12 év
Serdülőkor	12-15 év	13-16 év
Ifjúkor	16-20 év	17-21 év
Érettkor I.	21-35 év	22- 35 év
Érettkor II.	36-55 év	36- 60 év
Időskor	56-74 év	61-74 év
Aggkor	75-90 év	
Hosszú élet kora	90 év fölött	

forrás: A mozgásfejlődés lényeges életkori szakaszai (Farmosi, 2011)

5.1.1. Első gyermekkor

A 4.-től a 7. életévig tart, ebben az életkorban óvodába, majd iskolába kerülnek a gyerekek. A periódus első felében a súlygyarapodás, második felében a hosszanti növekedés lép előtérbe, például megnyúlik az arc. A fiúk izomzata erőteljesebben fejlődik a lányokénál, és a mellkas is szélesebb. A fiúk erőteljesebb mozgást kedvelnek, mint a lányok.

5.1.2. Második gyermekkor

8 éves kortól 11-12 éves korig tart. Ebben a korban a teljesítményre való törekvés kevésbé jellemző. A kezdeti utánzásos tanulást felváltja az önálló, majd kreatív tanulás. Ebben a korban még nem alkalmazunk erőfejlesztést, hiszen a mozgásgyorsaság és az állóképesség fejlesztése állalótérben. A mozgásfejlődés, mozgástanulás, mozgástanítás fejlesztésére ez a legalkalmasabb időszak.

7-10 éves kor között a mozgástanulási képesség gyors fejlődése jellemző. Ezen időszak alatt számtalan új mozgás elsajátítása valósul meg. Közöttük több sportág alapmozgásai találhatóak. Kevésbé jellemző a teljesítményre való törekvés. A mozgásgyorsaság és az állóképesség jelentékenyen fejlődik, az ízületi mozgékonyaság pedig nagy egyéni eltéréseket mutat.

Lányoknál 9/10-11/12 éves kor, fiúknál 9/10-12/13 éves kor a mozgástanulás legintenzívebb szakasza a gyermekkorban. Folytatódik a mozgásrepertoár bővülése. Felerősödnek az egyéni mozgástulajdonságok és a nemekre jellemző különbségek. A mozgásfejlődés első csúcsidezőszaka ez, hiszen a mozgástanulásra, mozgástanításra egyik legkedvezőbb periódus a gyermekkorban. Megindul a motórium strukturálódása.

Összefoglalva a korosztály jellemzőit:

- nagy lesz a mozgási igény
- játékos körülmények között fejlődés indul meg a motoros képességek terén;
- gyorsan fejlődik a mozgásuk, mozgástanulási képességük könnyen fejleszthető;
- javul mozgásuk pontossága, ritmusa
- a futás - ugrás - dobás végrehajtása közben differenciálódnak a jellemző sportági technikák
- az új mozgásformák végrehajtása azonban még bizonytalan, a mérhető eredmények változóak
- mozgásgyorsaságuk, állóképességük kiemelkedően fejlődik
- az erőfejlesztés helyett erőfejlődésről kell beszélni

- kifejezettebbé válik a nemek közötti teljesítménykülönbség, a lányok állóképessége elmarad a fiúkétól
- a mozgásfejlődés legalkalmasabb életkori szakasza, ezért biztosítsuk a gyermekek számára a mozgástanulás és mozgástanítás lehetőségét
- legkedveltebb mozgásforma a futás, amelyet közepes sebességgel, lazán, harmonikusan végez – a futás mellett a dobást és az ugrást említhetjük jellemző tevékenységként
- később már a szubmaximális sebességnél is jól koordinált a mozgásuk, a koordinációs képességek kellő fejlesztésének elmulasztása pótolhatatlan
- az életkor korai szakaszában még nem hangsúlyos a mozgásszerkezeti tényezők állandósága, de később elegendő gyakorlással jól fejleszthető, a két nem között nincs nagy eltérés
- a kisiskolásoknál nagy a gyerekek mozgásigénye, amely magatartásbeli problémákat okozhat, s igyekezni kell észrevenni és megfelelően kezelni, a mozgásigényeket széleskörűen kielégíteni
- elkezdődhet a sportági technikák elsajátítása; sokoldalú felkészülést biztosítva kerülni kell az egyoldalúságot

Az életkori szakaszra jellemző alapgyakorlatok:

- főleg játékos feladatok keretében kerüljön sor a mozgásformák elsajátítására, fejlődésére
- futások, ugrások, dobások, elkapások, rúgások, stb.
- fogó játékok, kidobós játékok, ugróiskola, sor- és váltóversenyek, vetélkedők, stb.

5.1.3. Serdülőkor

A serdülőkor 12-13 éves kortól 15-16 éves korig tart. A mozgásképessegek és készségek átstrukturálódásának időszaka ez. Általában megelőzi a serdülőkori növekedési lökés, amelynek során sok más átrendeződés mellett megváltoznak a testméretek, a testarányok és velük együtt a mozgás biomechanikai feltételei is. Eredménye egyes motoros teljesítményekben átmeneti visszaesés vagy stagnálás, illetve az erő, állóképesség terén jelentős teljesítményfejlődés indul meg.

A sportolóknál ez a feltűnés nélkül, az edzetleneknél a következő jelekkel megy végbe:

- nehézkesség a mozgások végrehajtásában - a gyermekkori fáradhatatlanság és könnyedség hiánya

- korlátozott motorikus irányítóképesség - visszatérő mellékmozgások, merev, görcsös végrehajtás
- csökkent motorikus tanulási, átállítódási és alkalmazkodó képesség
- fokozott variabilitás a motoros teljesítményekben

Összefoglalva a korosztály jellemzőit:

- megváltoznak a testméretek, testarányok, ennek következményeképpen a mozgások biomechanikája is
- egyes motoros képességek teljesítményeiben stagnálás vagy akár visszaesés is tapasztalható
- az erő, állóképesség nagymértékben, jelentősen fejleszhető
- kialakulnak az egyéni képességek sajátosságai, az egyénre jellemző mozgásigény edzések rendszeres látogatása mellett
- jellemző a visszafogottság a teljesítendő feladatok terén, inkább egyéb szabadidős tevékenységekre vágnak
- csökken a teljesítménykészítés
- a rendszeresen sportolóknál a mozgáskészségek, képességek fejlődése jól látható, nem okoz problémát
- a nem sportolóknál, edzetleneknél nehezebbé válik a mozgások végrehajtása, erőltetetté válnak a mozdulatok, láthatók, érezhetőek lesznek a különbségek a motoros képességek teljesítményében
- már a serdülő korosztályban gyakorta megjelenhetnek és előfordulnak a motoriumot érintő csúcsteljesítmények

A szomatikus és pszichés változások, fejlődések miatt odafigyelésre, több türelemre, biztatásra, támogatásra van szükségük a fiataloknak. Legyen kellő, elegendő motiváció, fizikai aktivitás, melyben a testnevelési órák, sportfoglalkozások, edzések, sportrekreációs tevékenységek nyújtanak támogatást! (Molnár és mtsai, 2013)

5.1.4. A fizikai aktivitásban való részvétel serdülőkori akadályai

Az európai ajánlások kimondják, hogy az 5-18 éves gyermekeknek és serdülőknek a hét minden napján legalább napi 60 perc - a mérsékelttől az intenzívig terjedő - fizikai aktivitást kellene folytatniuk olyan tevékenységgel, mely észrevehetően növeli a pulzus- és a légzésszámot. Mindazonáltal a 12.5–17.5 éveseket vizsgáló HELENA (Táplálkozással az Európai Serdülők Egészséges Életmódjáért) vizsgálat arról számolt be, hogy az európai lányok kevesebb mint egyharmada, az európai fiúk kevesebb mint kétharmada éri el ezt az

aktivitási szintet (Ruiz és mtsai, 2011)A serdülő lányok általában kevesebb fizikai aktivitásban vesznek részt a fiúknál, és ahogy idősödnek, nagyobb mértékben csökken az aktivitásban való részvételük Számos tényezőt soroltak fel, melyek a serdülő lányok fizikai aktivitásban való részvételét gátolják. (Dwyer és mtsai, 2006)

A testedzés lehetőségei és korlátai

A serdülők számára léteznek testedzési lehetőségek mind az iskolán belül, mind iskolán kívül. Azonban a serdülőknél a fizikai aktivitás élvezetének és az abban való részvételnek számos akadályát azonosították.

Iskolában végzett aktivitások

A testnevelésórák és a szervezett sportesemények célja, hogy szórakoztató és támogató környezetben biztosítsanak lehetőséget a napi fizikai aktivitáshoz az ajánlásoknak megfelelően. Viszont a testkép és a megjelenéssel kapcsolatos aggodalmak korlátai lehetnek a testedzésnek. Számos lány megjegyezte, hogy az izzadás, a rendtlené váló frizura és smink korlátozza részvételi hajlandóságukat. A serdülők számára szintén problémát jelentenek a sztereotípiák (a sportos nőket férfiasabbnak tartják), társaik erőszakoskodása vagy kötekedése, esetleg a hiányzó sportpéldaképek. Az, hogy kételkednek saját képességeikben és készség szintjükben, szintén gátolhatja részvételüket a rendszeres sporttevékenységben és így nem élik át a mozgás örömét. (Dwyer és mtsai, 2006., Stankov és mtsai, 2012., O’Dea, 2003)

Iskolán kívüli aktivitások

Az iskolán kívüli aktivitások közé tartoznak a szervezett sportesemények, az aktív hobbik és a családi mozgásprogramok. A televízió nézés, internethasználat és videojátékok használata következtében kialakuló ülő illetve mozgásszegény életforma népszerűségének növekedésével a serdülők több időt tölthetnek azokkal, mint a testmozgással. Az egyéb időbeli korlátozók közé tartozik a házimunka és a részidős munka. A serdülők fizikai aktivitáshoz jutását korlátozhatja a családszerkezet és a megszokás, a szülők biztonsági aggodalmai, az utazás támogatásának hiánya vagy képtelensége, a felszerelések költségei és a klubtagsági díjak.

Testmozgásra való ösztönzés

Mivel a testmozgás előnyei világosak, és a hozzáállás korán kialakul, elengedhetetlen, hogy az egyéneket fiatal koruktól kezdve a fizikai aktivitásban való részvételre és annak

élvezetére ösztönözzük. Foglalkozni kell azzal a nagyszámú okkal, amelyek a részvételt gátolják. Például meg kell beszélni a serdülőkkel a sportruházattal, testi megjelenéssel, a sztereotípiákkal és egyéb az tényezőkkel kapcsolatos hozzáállásukat, melyek növelhetik részvételüket a sporteseményeken, és fokozhatják a mozgásban lelt örömeiket. Az iskolai közeg a legalkalmasabb a változás eléréséhez. Azt javasolják, hogy az iskolai testnevelés és sportfoglalkozások, a fitness és a versenysportok mellett fektessenek nagyobb hangsúlyt az egyének önbizalmának és jólétének támogatására. A testnevelésnek- képességektől függetlenül-, minden diák számára nyitottnak kell lennie, a tanároknak pedig támogatónak . Fontos, hogy a serdülők számára lehetőséget biztosítsunk olyan új tevékenységekben való részvételre, amelyekben örömeiket lelik, valamint olyan anyagilag nem megterhelő aktivitási formákra, amelyek nem igényelnek speciális készségeket vagy utazást/szállítást (pl. gyalogtúra). A serdülőket a vezetői készségek fejlesztésével, a csapatmunkával és szervezéssel, pozitív testképpel, valamint a tanulmányi teljesítmény javulásával lehetne motiválni. A lányok feltételezhetően jobban motiválhatók a szociális és egészségi előnyökkel, míg a fiúk a csapatban való részvétellel. A lányok testmozgásban lelt örömét fokozhatja a barátokkal, lánykörnyezetben végzett aktivitás, ami részben a testképpel kapcsolatos aggodalmaknak köszönhető. Minden serdülőkből tudatosítani kellene fizikai aktivitási szintjüket, pl. lépésszámlálással történő önellenőrzéssel. Támogatni kellene az iskolába járás és a hazajárási aktív formáit(pl. gyaloglás, kerékpározás). (O’Dea, 2003., De Cocker és mtsai, 2012) Otthon a családok nagy befolyással bírnak a gyermekek aktivitási szintjére, ám ez a befolyás a gyermekek életkorának növekedésével csökken. Míg a serdülőket egyre inkább befolyásolhatják társaik, addig a családok saját aktivitásukkal maguk is szerepmódként szolgálhatnak. (Fitzgerald és mtsai, 2012)Mindezek fényében különösen jelentős változás hazánkban, hogy a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC törvény kötelezően előírta a mindennapos testnevelést, melyben a 4 tanéven át tartó fokozatos bevezetést követően 2015. szeptembertől kezdve már minden tanuló részesül. Ezen Európában egyedülálló törvényi előírás mellett a kormányzat számos kiemelt projekttel és a vonatkozó szabályzó dokumentumok (Nemzeti alaptanterv, kerettanterv) megfelelő alakításával támogatta a mindennapos testnevelés fent kifejtett szempontoknak is megfelelő szakmai fejlődését. A mindennapos testnevelés akkor hozhatja a várt egészséghatásokat, ha az érintett számos orvosi szakmai társaság által közösen megfogalmazott egészségfejlesztési elvárásoknak megfelelően működik. Ezek több más lényeges elvárás (mint pl. a speciális tartásjavítás minden tanulóval történő rendszeresen végzése) mellett a fent kifejtett szempontokat is tartalmazzák(Somhegyi és mtsai, 2014).

5.2. A gyermekkori hátfájás rizikófaktoraik és okai

Tulajdonképpen mi is az oka a gyerekkori hátfájás gyakoribbá válásának? Habár többféle rizikófaktorról beszélhetünk, a szakirodalom egyetért abban, hogy a mozgás hiánya és arossz fittségi állapot a felelős ezért. (Jones -Macfarlane, 2005., Kristjansdottir-Rhee, 2002; Roth-Isigkeit és mtsai, 2005). A gyerekek napi 3,5-5,5órát ülnek az iskolában, és még ehhez kapcsolódik legalább 54 perc, amíg megírják a házi feladataikat. (Kleine, 2003.,Grill, 2000) Felmérés adata, hogy a gyerekek napi 8-12 órát ülnek. „Sportot fogyasztani menő, sportolni ciki”. Ezzel a mondat találón jellemzi az általános iskolás gyerekek megváltozott mozgási szokásait. (Kleine, 2003) A tevékenységek jelentősen áthelyeződtek a bandázásról és a sportolásra a számítógépes játékokra és a tévénézésre. Átlagban a gyerekek heti egyszer sportolnak. Nem csoda hát, hogy az izomerő lecsökken, ami kimutathatóan negatív hatással van a motorikusságra (Dorde,l 2003). Továbbá a gyerekeknél több tartáshiba lép fel, ami aztán a felnőttkorban manifesztálódik (Widhe,2001). Szignifikáns összefüggés van a különböző tartáshibák, pl. fokozott homorulat vagy a gömbölyű hát és a gyermekkori hátfájdalom között. (Balagué-Nordin, 1992., Gunzburg és mtsa, 1999). Klaes és munkatársai 2006-ban „FitnesslandkarteNiedersachsen” keretein belül az egész tartományban felmérték az összes iskolás gyerek fizikai állapotát a kiegészített Müncheneri Fitnessvizsga (eMFT) segítségével (Klaes és mtsai, 2006). Ebből kiderült, hogy a fizikai összállapot az országos átlag alatt van. Ez az iskola formájától is függ. A fittségi állapot befolyásolása és a mozgás-aktivitás növelése ebben a korban kiemelten fontos. A motorikus tanulási képesség 8 és 12 év között a legmagasabb. A tartásszabályozásban és a mozgásban a testséma meghatározó szerepet játszik, 4 és 11 éves kor között fejlődik ki (Dordel, 2003). A testséma nemcsak a test észlelését foglalja magában, hanem a testünkön való tájékozódást és a térben való eligazodást is. A gyerekeknek meg kell tanulniuk saját testüket észlelni és érzékelni, ezáltal kerülnek olyan helyzetbe, hogy a mozgásukat koordinálják, és komplex történéseket vigyenek véghez.

A gerinciskolákat évekig a hátfájás prevenciók intézeteiként használták, holott az eredményességük viszonylag kicsi volt. (Nentwig, 1999). Ez az evidencia ahhoz sem volt elegendő, hogy iskoláskorban a gerinciskolákat ajánlják, de mégis megfigyelhető egy pozitív jelenség, hogy bizonyos keretfoglalkozásokat érdemes megtartani. (Burton és mtsai, 2006., Cardon és mtsai,2001-2002., Balagué és mtsai, 2003).

Groll és munkatársai Osnabrückben gerinciskola programjukat „RückenKul-Tour”- néven fejlesztették ki, és 2008-ban a független gyógytornászok tartományi szövetségével a német tartomány 5 iskolájában alkalmazták, a hatékonyságát vizsgálták. Ennek a prevenciók

koncepciónak a célja a hátfájás elkerülése, mely tudományos eredményekre és alapvető didaktikai-metodikai alapokra épül (Groll és mtsai, 2008).

5.2.1. Iskolai munka és az elfáradás jelensége

A fáradtságról a szakirodalomban többféle vélemény olvasható, amelyek sokszor egymásnak ellentmondóak.

„Fáradtságon általában olyan élettani folyamatot értenek, amely valamilyen cselekvés – legyen az akár fizikai, akár szellemi ténykedés – következtében lép fel, az energetikai anyagok nagymértékű felhasználásával jár, és amelynek eredményeképpen az ember munkavégző képessége, ennek megfelelően teljesítménye csökken. Ezen objektívnak látszó teljesítménycsökkenés mellett azonban a cselekvéstől többé-kevésbé független tényezők (pl. betegség, hangulat, miliőben rejlő okok stb.) is kiválthatják az emberben a teljesítőképesség csökkenését, s okozhatják a fáradtsági tünetek szubjektív megnyilvánulását.” A fáradékonyság egyénileg különböző lehet, a megterhelés elviselésének foka az egyénre jellemző pszichológiai indexnek tekinthető. A fáradás lényeges jellemzője, hogy nem statikus jelenség, hanem szüntelenül változik. (Geréb 1962) Az emberi teljesítmény periodikus, napszakonkénti ingadozása is ismert. A teljesítőképesség fiziológiai ingadozását jellemzi, hogy a teljesítőképesség maximuma délelőtt tapasztalható, dél körül hullámvölgy jelentkezik, ezután a teljesítmény emelkedése kisebb és rövidebb ideig tart. (Kelemen, 1981) A fáradtság normális jelenség, a szervezet fiziológiai és pszichológiai működésének természetes velejárója. Önvédelmi funkciót lát el: a szervezet jelzi, hogy pihenést kíván annak érdekében, hogy fenntarthassa erőnlétét. Hosszabb ingerlésre az idegsejtek gátlás alá kerülnek, amikor további ingert nem tudnak fogadni. A védőgátlás funkciója az, hogy megóvja a szervezetet a fáradtság elhatalmasodásától és ennek veszélyes következményeitől. Akkor válik kórossá az elfáradás, ha a szervezet olyan igénybevételnek van kitéve, amellyel megbirkózni csak nagy energiavesztéssel, károsodás árán tud. A fáradtság szubjektív érzése sokszor nem esik egybe az objektív fáradtsággal. Sokszor kisebb teljesítmény esetén is erős elfáradást érzünk, máskor nagy teljesítményt is elérhetünk a fáradtság különösebb jelentkezése nélkül. Az ember nagyon frissnek érezheti magát, és amellet súlyosan elfárad – és fordítva. (Geréb, 1962) Az objektív fáradtságnak mérhető viselkedéses jelei vannak (pl. teljesítmény romlása), a szubjektív fáradtság jellegzetes érzelmi állapot, mely esetén csökken az aktiváció és a motiváció és negatív érzelmek (kimerültség, ürességérzés) tapasztalhatók (Düll és mtsai, 2004). Megkülönböztethetünk perifériás és centrális eredetű fáradást. Perifériás fáradás esetén a fáradtság oka a motoros egységben van, centrális fáradás esetén magasabb idegi struktúrákban rejlik. Perifériás és

centrális fáradtság jelentkezhet külön-külön, de egyidejűleg is. (Ángyán, 2005) Nem könnyű feladat a fizikai és a szellemi fáradtság elkülönítése. Egyes vélemények szerint tisztán fizikai fáradtság nem létezik, mivel minden fizikai tevékenység igénybe veszi az idegrendszert is. Más álláspont szerint a figyelmet erősen igénybe vevő munkánál (műszerkezelés, gépkocsivezetés, tanulás) is elsősorban az izmok és az érzékszervek fiziológiás igénybevétele miatt jelentkezik a fáradtság (Kelemen, 1981). Van olyan meghatározás is, mely szerint a szellemi és fizikai fáradtság élesen elkülöníthető: A szellemi jellegű terhelések az idegrendszerben súlyozottan az ún. szellemi fáradtságot indukálják, amelyek az érzékelésben kifejeződő hatékony romlást, az érzelmi életben bekövetkező hangulatváltozást, összességében pedig a gondolkodásban, a tudatos feladatmegoldásban tapasztalható teljesítménycsökkenést indít el. Van, amikor a fáradtság izom eredetű, azaz az izmok rövid ideig tartó, illetve tartós működésére vezethető vissza (Rigler, 2001).

Szellemi fáradtság esetén az agykérgi működés megváltozik, ezt az EEG megváltozása jelzi: alfa hullámainak maximális amplitúdója lecsökken, és e hullámok vonulata egyre rövidebb és rövidebb lesz (Geréb, 1962)

Kísérletek bizonyították, hogy ugyanannak az embernek a hallásélessége 53%-os eltérést mutathat fáradás miatt, a tisztánlátás 33%-kal romolhat, a reflexidő pedig 0.3 sec.-ről 0.6 sec.-ra növekedett (Szende, 1965). A legmeglepőbb állítás szerint „eltérően a testi fáradtságtól, a szellemi fáradtság gyorsan megszüntethető a kiváltó tényező kiküszöbölésével” (Ángyán, 2005). A szellemi és fizikai erőnlét kapcsolatát hangsúlyozza Szende: az izmok precíz összjátéka, amely az eredményes hangszerjáték előfeltétele, szoros összefüggésben van a központi idegrendszer állapotával. Az idegrendszer legmagasabb szintjein játszódik le az a pontosan meghatározott ingereloszlás, az izgalmi és gátlási folyamatok szabályozott és pillanatonként változó viszonya, amely a szükséges mozgásnak a legjobban megfelel. Az idegrendszernek ezen részei különösen érzékenyek az erőnléti állapotok ingadozásaival szemben. A jó erőnlét lehetővé teszi a kedvező mozgáseffektusok kialakítását, míg a fáradtság előnytelen hatást fejt ki (Szende, 1965). A statikus izomtevékenység fárasztóbb, mint a dinamikus. Ennek oka, hogy a nagy feszüléssel állandóan működő izomnak rosszabb az oxigén ellátása, valamint az összehúzódásra serkentő parancsok állandóan érkeznek az izomhoz. A dinamikus munkát végző izomnak ezzel szemben jobb a keringése, és a szakaszokban érkező parancsok közt van idő pihenésre (Rigler, 2001). A fiziológiai okok mellett a pszichés tényezőknek is jelentős szerepük lehet a fáradtság kialakulásában. Ezek közül különös jelentősége van a monotóniának, melynek lényege, hogy a hosszabb időn át fellépő hasonló ingerek telítődéshez vezetnek, gátlásos állapotot hoznak létre.

A különböző emocionális állapotoknak is hatásuk van a fáradékonyságra. A sikerélmény, dicséret a fáradtság jelentkezését késlelteti, míg a kudarc, a becsmérlés korai fáradtságot idézhet elő. Az örömmel végzett munka az energiák pozitív rendezettségét eredményezi, míg a negatív élmények fásultsághoz, kedvetlenséghez vezetnek. Vizsgálatok megállapították, hogy a fájdalom, félelem növeli, a vidámság csökkenti a fáradtság érzését (Geréb, 1962). Az érdeklődéssel végzett szellemi munka kevésbé fárasztó, mint a kényszerjellegű, mert önmagában az akaratlagos figyelemkoncentráció is nagy erőfeszítést követel (Kelemen, 1981). Az iskolai munkaszervezésben is számos tényező befolyásolhatja a fáradtságot. A rossz heti, vagy napi beosztás, rendszertelenség a tanításban, a nem megfelelően átadott tananyag, a túlméretezett házi feladatok kedvezőtlenül befolyásolhatják a tanulók teljesítményét (Dúll és mtsai 2004). A fáradtság következtében a teljesítmény romlásán kívül kedvezőtlen érzelmi tünetek is jelentkezhetnek: túlfűtött emocionális állapot, unalom, depresszió, félelem, kiábrándulás, szorongás (Geréb, 1962l., Dúll és mtsai, 2004). A fáradtság nem elkerülhető, természetes jelenség. A normális fáradtságnak szerepe lehet a teljesítményről való visszajelzésben, erre utal a „jóleső fáradtság” kifejezés is. A túlzott és különösen a kóros fáradtság kialakulását azonban el kell kerülni (Dúll és mtsai. 2004). A túlterhelésből adódó fokozott elfáradás általánosan sújtja a tanuló ifjúságot, tanulóink többsége 8-12 órát tanul naponta, tehát jobban elfoglalt, mint a felnőtt, és igen sok a hipertóniás és ideges gyermek. (Kelemen, 1981)A túlterhelés a teljesítményromlás, az érzelmi, és fizikai leromlás túl súlyos következményekhez vezethet. Seitz a személyiség harmóniájának megbomlását tapasztalta erős fáradtság következtében. (Geréb, 1962) A fáradékonyság nagymértékben függ az alkati tulajdonságoktól: „A labilis idegzetű, gyengén fejlett testű, betegségekre hajlamos, vérszegény, nem eléggé edzett, gyenge állóképességű gyermekek teherbírása lényegesen kisebb. Azok a teljesítmények, amelyek az alkatilag szerencsésebb társaik számára elérhetőek, számukra megvalósíthatatlanok, vagy csak igen nagy erőfeszítéssel érhetőek el. Az ilyen gyermek helyzete különösen nehéz, hiszen a követelményszint elérése sokszor az egészségüket veszélyeztető, tehát alkati tulajdonságaikat tovább rontó következményekkel járhat. (Bencsik, 1974)

Amint az elfáradás jelensége rendkívül összetett, a túlterhelés megelőzése is komplex pedagógiai feladat, mely két oldalról látszik megközelíthetőnek. Egyfelől az iskolának segítenie kell a tanulókat (és a pedagógusokat) a terhelésnek megfelelő teherbírás megszerzésében, másfelől gondoskodnia kell az oktatás terhelésének helyes szabályozásáról. Az emberi szervezet egységes egésznek alkot, minden része az összes többivel elválaszthatatlanul együttműködik. Az életfolyamatok meghatározó alapja a

kielégítő sejtműködés. A munkaképesség akkor jó, ha a szervezet sejtfunkciói normálisak és jól összehangoltak. A sejtfunkció normális volta a sejt anyagcseréjétől függ. Az anyagcsere során a sejteknek pótolniuk kell az elhasználódott építőanyagaikat, és az energiatermeléssel elfogyasztott anyagokat, valamint el kell távolítaniuk az e folyamatok során keletkezett salakanyagokat, mert ezek mérgeznék a szervezetet, zavarnák a működését. A normális sejtanyagcsere biztosításához szükséges a folyamatos tápanyag és folyadék utánpótlás, valamint az élénk keringés és légzés. A sejtekhez a keringés révén jut el az emésztőrendszerből felszívódott tápanyag és a légzés által felvett oxigén. A keringés szállítja el a kiválasztó szervekbe a salakanyagokat.

Fontos feladat az oktatás szervezésében a változatosság megvalósítása annak érdekében, hogy a monotonia kedvezőtlen hatását elkerüljük. Lényeges a pozitív motívumok kialakítása, mivel a tudatosan és örömmel végzett munka fokozza az energia intenzitását. Törekedni kell arra, hogy a tanulók fejlettségi szintjéhez igazodjanak a feladatok és így a sikerélmény biztosítva legyen. Az órarend megtervezésénél ajánlatos a fáradtság napokon, illetve heteken belül megmutatkozó periodicitásának figyelembe vétele. (Bencsik, 1974., Düll és mtsai, 2004) Nagy jelentősége van a munka, illetve tanulás folyamatába illesztett pihenőidőknek. Kis szünetek (2-10 perc) beiktatásának optimális időpontja nem a teljesítménycsökkenés kezdete, hanem az azt közvetlenül megelőző szakasz. Nagyobb szünetek (20-60 perc) a komolyabb regenerálódást szolgálják, ajánlatos ezeket a bioritmushoz (pl. kora délutáni „holt” idő) igazítani. A hétvégi, 1-2 napos, 1-2 hetes, illetve a nyári hosszabb szünet a tanévi terhelés kipihenését segítik. (Kelemen, 1981) Az aktív pihenés jelentőségére is több tanulmány hívja fel a figyelmet. Kísérlet bizonyítja, hogy a kifárasztott izomcsoport hamarabb nyeri vissza munkavégző képességét, ha a pihenés ideje alatt másik izomcsoport (pl. másik kar) működik, mint abban az esetben, ha a pihenés alatt semmiféle tevékenységet nem végez az egyén. (Ángyán, 2005) Szellemi munkát végzőknél a fizikai aktivitás különös jelentőségű. „Nagyon előnyös, ha a gyakorlás közben tartott szünetekben egyszerű légzési, valamint gimnasztikai gyakorlatokat végzünk. Az egyszerű reakcióidő méréseivel végzett méréseink kimutatták, hogy ilyen gyakorlatok élénkítőleg hatnak a magasabb idegműködésre, serkentik az ingerfelfogó képességet, és így a következő gyakorlási periódusra kedvezően hatnak.” (Szende, 1965)

5.3. A gerinciskola fogalma

A gerinciskola gerincbetegek részére a betegségük rosszabbodását megelőző, ill. gyógyítását segítő elméleti ismereteket és gyakorlati programot tartalmaz, melynek lényege, hogy a betegek megtanulják a mindennapi életük tevékenységeit gerinckímélő módon végezni. Emellett meg kell tanulniuk a gyógytornásztól a saját állapotuknak megfelelő gyógytornájukat és azt rendszeresen végezniük kell otthon (e rendszeres gyógytorna megtanítását nem tartalmazza a gerinciskola).

A gyermekeknek szóló gerinciskola célja a gerinccel való ülés és teherviselés készség szintjének elsajátíttatása. Ez fontos része az iskolai egészség-ismeret oktatásnak, melyet a köznevelési jogszabályok által előírt teljeskörű iskolai egészségfejlesztés keretében az iskoláknak meg kell valósítaniuk. A teljeskörű iskolai egészségfejlesztés minél eredményesebb megvalósításához az iskoláknak nagyon sok szakmai támogatásra van szükségük a népegészségügy részéről (Somhegyi A, 2012). Jelen kötet is ilyen szakmai segítséget nyújt a tanulók gerinccel kapcsolatos ismereteinek és készségeinek növelésében.

5.4. A gerinciskola kialakulása

Előzmények:

Thackrah Angliában feltárta a gerinc állapota és a munka közben felvett testtartás kapcsolatát.

Brackett (1924) elsőként írta le az előrehajlott gerinccel történő teheremelés veszélyeit és a gerincet érő káros hatásokat.

Davis és Stubbs teheremelési technikák során mérték a hasúri nyomást, és teheremelési, cipelési technikákat dolgoztak ki. Véleményük szerint a 90 Hgmm feletti hasúri nyomás káros a gerincre.

Nachemson (1964) a porckorongon belüli nyomásviszonyokat vizsgálta. Következtetései: kerülni kell a porckorongon belüli nyomást fokozó mozdulatokat, helyzeteket. A nehéz tárgy emelésénél a has-mellúri nyomás fokozása csökkenti a gerinccel ható terhelést.

Az első gerinciskola programot „Svenska Ryggskola” néven gyógytornászok hozták létre Svédországban. Céljuk a felelősségtudat kiépítése. Programjukat 1974-ben a gyógytornászok világszövetségének (WCPT) VII. Világkongresszusán mutatták be. Ezután a világon mind szélesebb körben terjedt el ez az oktatóprogram, elsősorban a fejlett államokban, mint pl. az USA, Kanada, Ausztrália, Anglia, Németország. Leginkább a svéd, amerikai, kanadai gerinciskola modellek terjedtek el, Európában a svéd modellt követve alakult ki egy erőteljes német gerinciskola vonal az 1980-as években. Ezen időszak gerinciskola programjainak közös jellemzői, hogy elsősorban másodlagos megelőzési céllal,

járóbeteg-ellátási keretek közt szerveződtek, átlagban 4 foglalkozásból álltak. Céljuk a magatartás változtatásra ösztönzés, és az ergonómiai ismeretek átadása.

White –Mattmiller (1976) Californiai Back School programja csoportos, tanfolyam jellegű foglalkozás.

Kramer könyvet jelentet meg 1986-ban Bandscheibenschaden címmel.

Feltárta a rizikócsoportokat: iskolás gyermekek, ülő munkát végzők, nehéz súlyokat emelők, gépjárművezetők, vibrációs ártalomnak kitett személyek, korábban lumbagós panasz.

Németországban számos, sikeres, egyes szerzőkhöz köthető gerinciskola modell működött a 90-es években. „Felix Fitt” (Heinze- Huppertz-Niehoff)höxteri modellje elsődleges megelőzési gerinciskola program, akárcsak Rückenschule für Kinder Kollmuss, Stotz Rückenschule für Kinder (1995) könyvben ismertetett játékos gyermek gerinciskola programja. Kempf nevéhez kapcsolódik a Karlsruhe-i gerinciskola modell, melyet a szerző elsődleges és másodlagos megelőzési módozatokban is kidolgozott és alkalmazott, és számos kiadványban ismertetett, pl. Die Rückenschule(1999), Die Sitzschule (1994), Die Rückenschule für Kinder (1999).

Tilscher H. és Eder M. Wirbelsaulen schule (1994) könyve a másodlagos megelőzés gerinciskola egy változatát mutatja be.

Grazban Fleiss (1994) Unsere Wirbelsäule címmel írt könyvében foglalta össze tapasztalatait a járóbeteg-ellátási keretek közt működtetett gerinciskola programjáról, melynek sajátossága a biomechanikai mérésekre alapozott törzsizomzat erősítés.

Hazánkban dr. Tóth János ortopéd szakorvos nevéhez fűződik a gerinciskola program bevezetése és az első magyar nyelvű kiadvány megjelentetése „A mozgásszervek védelme gyerekkorban” címmel. Emellett „Nincs többé hátfájás” címmel Kempf gerinciskola kiadványát magyarra fordítja.

Tóth K. és Tóthné S. V. a Népjóléti Minisztérium támogatásával 1998-ban dolgozta ki a „Porci Berci barátokat keres” gerinciskola programot kisiskolásoknak elsődleges megelőzési céllal.

5.5. A gerinc prevenciós programok célcsoportjainak sajátosságai

5.5.1. Elsődleges megelőzési gerinciskola

Elsődleges megelőzésről akkor beszélünk, ha olyan egyénnel foglalkozunk, akiknél még a szóban forgó betegség nem alakult ki. A gyermekkori gerinciskola a felnőttkori porckopásos gerincbetegségek megelőzését segíti, ezért elsődleges megelőzést valósít meg. 5-7 éves korig a mozgássztereotípiák még nem automatizálódtak, a motiváció könnyen felkelthető és tartós, az egészségérték kialakítható, nincs tünetélmény, nem működik a

belátás. Jellemző életkori sajátosság a játék, erős a megfelelni vágyás (mintakövetés), az ismeretanyag számon kérhető rajzban.

A 10. életévtől az új ismeretek tudatos alkalmazása jellemző, már lehet hibás mozgásautomatizmus, fájdalomtényező nélkül.

5.5.2. Másodlagos megelőzési gerinciskola

Másodlagos megelőzésről akkor beszélünk, ha olyan egyénnel foglalkozunk, akiknél a szóban forgó betegség már kialakult, és a megelőzéssel a betegség rosszabbodását vagy súlyosbodását kerülhetjük el vagy csökkenthetjük.

Gyermekkorban a felnőttkori porckopásos betegségek másodlagos megelőzését tehát nem végezhetjük. Viszont a gyermekkori gerincbetegségek helyes, hatékony kezelésével a gyermekkori gerincbetegségek lefolyását javíthatjuk, ez másodlagos megelőzést jelent. A gerincbeteg gyermeknek tartott gerinciskola is ide sorolható: a mindennapi tevékenységek gerincbarát végzésére tanítva másodlagos megelőzést jelent nekik.

5.5.3. A gerinc prevenció programok jellemzői

5/2. táblázat: Elsődleges és másodlagos gerinc prevenció programok jellemzői

Jellemzők	Elsődleges megelőzési gerinciskola	Másodlagos megelőzési gerinciskola
Elméleti ismeretek	anatómia, élettan, biomechanika, ergonómia	betegséggel kapcsolatos ismeretek is
Mozgásanyag	tematika specifikus	A mindennapi tevékenységek gerincvédő módját gyakorló mozgások és előkészítő gyakorlatok
Módszertan	modellkövetés	motiváció, egészségérték-növelés
Szervezés	óvoda, iskola, munkahely, egészségturizmus	egyéni, csoportos
Személyi feltétel	gyógytornász, pedagógus	gyógytornász, szakorvos, ergoterapeuta, pszichológus

forrás: saját anyag

5.6. Korszerű gerinciskola koncepciók

Az első gerinciskola -Svenska Ryggskola-1969-ben Svédországban jött létre, és a 80-as években kezdték el bevezetni Németországban is. Kezdetben felnőtt gerincbetegek részére másodlagos megelőzési gerinciskola programok alakultak ki, majd rizikó csoportok részére 1986-tól kezdtek el működni elsődleges megelőzési gerinciskolák mozgásstúdiókban, üzemekben. A gyermekeknek szóló gerinciskolák ugyancsak fejlődésnek indultak, színhelyül óvodát, fitness-termet, iskolát választva. Sajátosságuk a mozgásfejlesztés, a pedagógiai ismeretanyag és módszerek alkalmazása, a gyermek populáció egészséges mozgás- magatartásának kialakítására. Alkalmazói többnyire pedagógusok, gyógytornászok, edzők, orvosok.

A korszerű gyermek gerinciskola koncepciók közös jellemzői

- hosszú távú hatás elérése az egészséges napi mozgás stratégiákhoz
- **motorikus cél:** gerincbarát mozgások és a helyes testtartás megtanítása, a testtudat megteremtése, a lazítás élményének megéreztetése, a napi iskolai élet transzfermozgásainak begyakorlása
- **kognitív cél:** a gerinc felépítésének, működésének megismertetése, a mozgás, a lazítás és az egészséges életmód fontosságának hangsúlyozása, és fogékonyá tenni az egészségorientált gerincbarát magatartásra
- **emocionális cél:** vidámság, barátság a saját test iránt, pozitív csoporttapasztalás, lazítási élmény, önaktivitás serkentés
- **szociális cél:** integráció, kommunikáció, interakció, kooperáció

5.6.1. Karlsruhe-i gerinciskola modell-

Kempf és Fischer nevéhez fűződik a karlsruhei felnőtt gerinciskola modell gyermek adaptációja. Kempf szerint a mindennapi élet automatizált mozgásos-dinamikus sztereotípiái gyakran csak az alsó tagozatban vésődnek be és szilárdulnak meg, így ebben a korban nagy az esély a fiziológias mozgásminták tanulására (Kempf - Fischer, 1999)

Kempf gyermek gerinciskolájának felépítése: a gerinciskola program 10 hétig tart, 60 perces órákból épül fel, a szülők is részt vehetnek az órákon.

A gerinciskola tartalma:

Kis játékok:

- játékok eszközzel és anélkül, zenére és anélkül
- állóképesség edzés
- lábtorna
- szenzitívizáló gyakorlatok párban, csoportban

Funkcionális mozgások tanulása:

- medencebillentés
- ülés, állás, testhelyzetváltások, fekvés, emelés, tehercipelés
- tehermentesítő tartások

Tartástréning

- bemelegítés
- egyensúlyfejlesztés
- nyújtás, erősítés, mobilizálás
- tartás és izomteszt, járás,- futásiskola
- eszközös gyakorlatok

Információs csoportbeszélgetés:

- gerinc, porckorong, hátizom, gerinc és sport, tartásiskola, iskolabútor, iskolatáska

Lazítás:

- lazítás zenére, fantáziautazás, fejmasszázs, lazítás légzéssel, utazás a testben (Kempf, 1999).

5.6.2. „RückenKul-tour”

2008-ban Grollés munkatársai Osnabrückben a független gyógytornászok tartományi szövetségével fejlesztették ki gerinciskola programjukat- „RückenKul-Tour” néven, és a német tartomány 5 iskolájában a programot működtették, és vizsgálták annak hatékonyságát. (Groll és mtsai, 2008). Ennek a prevenciók koncepciónak a célja a hátfájás elkerülése, mely tudományos eredményekre és alapvető didaktikai-metodikai alapokra épül. A gerinciskolának a célja egyrészt a gerincről és a megfelelő testtartásról való tudás átadása, másrészt a mozgás örömeinek közvetítése.

Egyre több iskolás gyerek szenved hátfájásban, ennek rizikófaktorai az ülő életmód, a mozgás hiánya és a gyenge testi fitness, de ugyanúgy lehet tartáshiba is a fájdalom okozója. A „RückenKul-Tour” megelőzési koncepcióban a gyerekek, tanárok és felnőttek is részt

vettek. A tartomány 5 általános iskolájában, összesen 205 gyereken végeztek kontrollált mérést. Az intervenciós csoport 8 duplaóraban egy gyógytornásztól tanulhatott, miközben a kontrollcsoport semmiféle instrukciót nem kapott. Az intervenciós csoportban lévők szülei és tanárai is oktatásban részesültek. A kísérleti csoportban lévő gyerekek szignifikánsan jobb eredményeket produkáltak a gerincre és a megfelelő testtartásra vonatkozó ismeretekben, mint a kontrollcsoport. A „RückenKul-Tour” megelőzési koncepció pozitív hatással volt a gyerekek helyes testtartásra vonatkozó tudására.

A **RückenKul-Tour** program 3 alapkőre épül: gyerekek tanítása (nyolcszor 90 perc), információk tanároknak (270 perc) és információk szülőknek (90 perc).

A gerinciskola koncepció egyik célja a gerincről való információk átadása didaktikusan feldolgozva, és a gyerekeknek különböző tanulási módszerekkel közvetítve. Egy gerinciskola tanítási módszer elsősorban akkor jó, ha a megfelelő testtartást is közvetíti. A program másik fő szempontja a mozgásra való ösztönzés és testtudat megtanítása. Ehhez a gyerekekkel számos mozgásos játékot végeztetnek, és a gyógytorna bizonyos elemeit is használják. Minden duplaórának van tartalmi hangsúlya, például gerincbarát emelés és cipelés vagy mozgásérzékelés, majd egy tematikus kereten belül. Hogy ezt véghezvigyék, a gyerekekkel egy Föld körüli utazást játszatnak el. Minden egység más kontinensen található, így a játékoknak és a gyakorlatoknak tematikus vonatkozása is van. A szülőknek és a tanároknak képesnek kell lenniük arra, hogy a tanult új mozgásokat - pl. a helyes ülést, emelést - a jövőben erősíteni tudják. A szerzők abból indulnak ki, hogy bizonyos tudás, ismeretanyag még nem garantálja a megfelelő testtartást, de segítheti. Tanulmányának célja annak a felülvizsgálata, hogy a diákoknak a gerinciskola kurzus elvégzése után részletesebb tudása van-e a gerincről és a megfelelő testtartásról. A tanulmány másodsorban vizsgálja a gyerekek hátfájásának és testtartási eltéréseinek előfordulását. (Groll és mtsai. 2008)

5.6.3. A Porci Berci barátokat keres gerinciskola program

A Tóth Klára és Tóthné Steinhausz Viktória gyógytornászok által fémjelzett gerinciskola a Népjóléti Minisztérium támogatásával készült, a kisiskolások egészségmegőrző programjaként 1998 óta működik.

Egy oktatási programról van szó, mely során a gyermekek pontos anatómiai és biomechanikai ismereteket szereznek a mozgató szervrendszerükről, elsősorban a gerincükről.

Az oktatás során a gyermekek szervezetük egy részével szeretnének barátságot kötni, Porci Bercivel - az ágyéki gerinc 1. emeletén lakó porckoronggal-, így teljesen magukénak érzik

a tanultakat, és mindennap egy belső kontroll zajlik bennük az egészségük megőrzése érdekében.

A program a kisiskolásokat célozza meg, mivel második osztályos korban automatizálódnak a mindennapi mozgások. Így optimális, ha ebben az életszakaszban a helyes, azaz gerincbarát testtartás és mozgásformák épülnek be.

A program elméleti és gyakorlati részekre oszlik. Az elmélet motiváló feladatot tölt be, hiszen ebben a korban még nincs belátás. A hangsúly a gyakorlaton van, mely a képzelőerőre és a szenzomotorikus képességekre épül (Tóth K. Tóthné S. V. 2000).

A program elsősorban a gyerekekre irányul, a gyerekek osztálytermében 7 foglalkozás zajlik az osztálytanítók jelenlétében. A program kezdete előtt szülői értekezleten tájékoztatják a szülőket és a pedagógusokat a módszerről, melynek során bemutatásra kerül a programról készített rövid filmösszeállítás, és a résztvevők a program rövid összefoglalóját szórólapon megkapják.

A szülői értekezlet kiemelt témája az otthoni ülőbútor mérete és az iskolatáska súlya, beállítása és használata.

A program tartalmazza a testtartás vizsgálatát is. Az első foglalkozáson a Matthiass- féle tartáspróba segítségével felméri a kisgyermek testtartását. A felmérések közé tartozik még az iskolabútor és az iskolatáska megfelelőségének vizsgálata.

A foglalkozások témái: a gerinc anatómiája, működése, a helyes testtartás, a helyes ülés, alternatív tanulási helyzetek, a helyes állás, tehercipelés, felállás, emelési módok, az iskolatáska viselése és pakolása, a bútorzat megfelelőségének megállapítása. A gerincbarát mozgások megtanulása tematika- specifikus aktív gyakorlatokkal kezdődik (pl. aktív üléshez funkcionális törzsgyakorlatok), majd a célzott mozgás helyes kivitelezését megtanítjuk porcibarát módon. Ezt követően fantázia- és szerepjáték, csoportjáték segíti a mozgás automatizálását. A gyerekek számára a tanultak elmélyítését egyrészt a munkafüzet segíti, másrészt a hetedik, ismétlő foglalkozás. Az ismeretátadás korosztályszerű: mese, vetítés, bábfigura, szerepjáték, mozgásos, utánzó és csoportjáték növeli a hatékonyságot. (Tóth K- Tóthné S V 2007).

5.7. A gyermek gerinciskola fogalma

Elsődleges megelőzést szolgáló oktatási forma, mely a gerinc számára kedvező életmód elsajátítását, a helyes testtartás és a gerincvédelem kialakítását tűzi ki célul.

5.7.1. A gyermek gerinciskola motorikus céljai

- a gerinc számára egészséges mozgásformák elsajátítása és tudatos alkalmazása, mellyel a gerinc ízületeire és porckorongjaira ható káros erőket tudjuk kikapcsolni
- célzott mozgások elméleti és gyakorlati oktatása csoportos, intézményes keretek közt
- a hibás terhelés és a túlterhelés megszüntetése

Az általános iskolákban a gerinciskolát minden alsó tagozatos tanuló számára elérhetővé kell tenni. A gerinciskolában a helyes testtartást, az ülést és a tehercipelést is meg kell tanítani. A gyermek gerinciskola figyelembe veszi a gyerekkor természetesen magas mozgásigényét, a mindennapos testnevelésóra és az óráközi mozgásszünet maximális kihasználása mellett foglal állást. Hangsúlyozza a sportos szabadidős tevékenységek fontos szerepét, pl. kerékpározás, futójátékok, és a gerinckímélő sportokat helyezi előtérbe, pl. úszás, futás, gimnasztika, tartáskorrekciós torna.

5.7.2. A gerinciskola tervezése az iskolában

A gyerekek napjaik nagy részét az iskolában töltik, a tanárok is hosszabb időt töltenek a gyerekekkel, és megfelelő informálással a szülőket is meg lehet nyerni a gerinciskola céljainak. A foglalkozások az osztályteremben folynak, ez kedvezően befolyásolja az elsajátítottak alkalmazását a gyerekek mindennapjaiban. Az osztályterem felszerelése gyakorlati eszközként használható. A tanítás tartalmát, a gerinckímélő magatartásformákat, amiket a gerinciskolában tanulnak, nem szabad egyfajta tornának vagy sportfajtának tekinteni. A gerinciskola programot egységes eszközként kell lebonyolítani (ide tartozik a szülők informálása is), egy meghatározott időintervallumon belül. Tartsuk szem előtt a gyermeki képzelőerőt, a játékosságot a szenzomotorikus fejlődés fokát, ugyanígy igazítsuk a szóhasználatot és a gyakorlatokat, a szervezési formát és az elvárásokat is! A belátásútján történő tanulás gyerekkorban csak tíz éven felül járható pedagógiai út. A gyerekek a koruknak megfelelően kapjanak ismereteket a gerinc felépítéséről és működéséről, mert ezen ismereteknek motiváló szerepe van.

A gerinciskola foglalkozások nem helyettesítik, hanem kiegészítik a mindennapos testnevelés részeként minden tanulóval rendszeresen végzendő speciális tartáskorrekciót: a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását, automatizálását és fenntartását szolgáló mozgásanyag alkalmazását.

5.7.3. A gyermek gerincskola a következő célokat tűzi ki

- a gyermekek mozgásfejlődésének elősegítése
- az érdeklődés felkeltése a gerinc számára kedvező mozgásformák és testtartás iránt
- a mozgásnak, mint az életminőség javítási lehetőségének megismerése, a gyermeki öntudat és kezdeményező képesség erősítése
- a szülők és a tanárok felelősségtudatának felkeltése
- a gerinc működésének megismerése egyszerű módon
- a testtudat kialakítása

5.8. Ellenőrző kérdések

1. Milyen mozgásos játékokat alkalmazna első osztályosoknál?
2. Milyen mozgásos játékokat alkalmazna negyedikeseknél?
3. Milyen relaxációs technikákat tudna alkalmazni óra alatti fáradás észlelésekor?

5.9. Felhasznált irodalom

1. 6/2005. (III. 17.) OM rendelet a tankönyvvé nyilvánítás, a tankönyvtámogatás, valamint az iskolai tankönyvellátás rendjéről szóló 23/2004. (VIII. 27.) OM rendelet módosításáról Magyar Közlöny 2005/32. szám.<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/index.php?menuindex=200&pageindex=kozltart&ev=2005&szam=32> (2015-09-15)
2. Ángyán L. (2005): Az emberi test mozgástana. Motio Kiadó, Pécs
3. Balagué F., Dudler J., Nordin M. (2003): Low-back pain in children. Lancet 361: 1403–1404
4. Balagué F., Nordin M. (1992): Back pain in children and teenagers. Baillière's Clin Rheumatol 6: 575–593
5. Bálint P. (1972): Orvosi Élettan. Budapest. Medicina.
6. Bencze S. (2009): Korszerűsítési törekvések a pedagógiai gyakorlatban megoldható prevenciók, korrekciók mozgásanyag alkalmazására. Pannon Egyetem Nyelvtudományi Doktori Iskola Doktori (PhD) pp.14-19.http://konyvtar.uni-pannon.hu/doktori/2009/Bencze_Sandorne_dissertation.pdf(2015-09-15)
7. Bencsik E. (1974): A fáradás és túlterhelés pszichológiai problémái. Tanárképző Főiskolai Tankönyvek. Tankönyvkiadó, Budapest.
8. Burton A., Balagué F., Cardon G. (2006): Chapter 2 european guidelines for prevention in low back pain. Eur Spine J 15: 136–168
9. Cardon G., De Bourdeaudhuij I., De Clercq D. (2001): Back care education in elementary school: a pilot study investigating the complementary role of the class teacher. Patient Educ Couns 45: 219–226
10. Cardon G., De Bourdeaudhuij I., De Clercq D. (2001): Generalization of back education principles by elementary school children: evaluation with a practical test and a candid camera observation. Acta Paediatr 90: 143–50
11. Cardon G., De Bourdeaudhuij I., De Clercq D. (2002): Knowledge and perceptions about back education among elementary school student teachers and parents in Belgium. J Sch Health 72: 100–106

12. Changing the Game, for Girls A tool kit to help teachers get more girls involved in PE and school sport
13. De Cocker K., G Artero E., De Henauw S. (2012): Can differences in physical activity by socio-economic status in European adolescents be explained by differences in psychosocial correlates? A mediation analysis within the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr* 12:1–10;
14. Detjen D., Stingel g., Lohn J. (2013): Der Ergonomie-Ratgeber. Selsingen AGR 64-138
15. Dianat I., Javadi Z., Asghari-Jafarabadi M., AslHashemi A., Haslegrave CM. (2013): The use of schoolbags and musculoskeletal symptoms among primary school children: are the recommended weight limits adequate? *Ergonomics*. 2013;56(1):79-89.
16. Dockrell S., Kane C., O’Keeffe E. (2006): Schoolbag weight and the effects of schoolbag carriage a secondary school students, *Physiotherapy, Pediatrics Allied Health Science* 2006. 01
17. Dockrell S., Simms C., Blake C. (2015): Schoolbag carriage and schoolbag-related musculoskeletal discomfort among primary school children, *Ergonomics*. 2015 (11) doi:10.1016/j.apergo.2015.05.009)
18. Dordel S. (2003): Bewegungsförderung in der Schule – Handbuch des Sportförderunterrichts, 4. erweiterte Aufl. Verlag modernes Lernen, Dortmund, S 101–615
19. Dwyer J.J.M., Allison K.R., Goldberg E.R., Fein A.J., Yoshida K.K., Boutilier M.A. (2006): Adolescent girls’ perceived barriers to participation in physical activity. *Adolescence* 41:75–89.
20. Farmosi I. (2011) *Mozgásfejlődés* Nordex Kft. Dialóg Campus Kiadó Budapest-Pécs
21. Fitzgerald A., Fitzgerald N., Aherne C. (2012): Dopeers matter? A review of peer and/or friends’ influence on physical activity among American adolescents. *J Adolescence* 35(4):941–58.
22. Geréb Gy. (1962): *Kísérletek a fáradság lélektanának köréből*. Budapest. Akadémia Kiadó
23. Geréb Gy. (1974): *Pszichológia*. Tankönyvkiadó
24. Grimmer K. A., Williams M. T. (2000): Gender-age environmental associates of 6. adolescent low back pain. *Applied Ergonomics* 31(4):343-360,

25. Groll C., Heine-Goldammer B., Zalpour C. (2008): EvaluationeinesPräventionskonzeptsimSettingGrundschule, Rückenschmerzen vorbeugen mit der „RückenKult-Tour. 2008.
26. Gunzburg R., Balagué F., Nordin M et al (1999) Low back pain in a population of school children. *EuraSpine J* 8: 439–443
27. Haisman M. F. (1988): Determinants of loadcarryingability. 21. *AppliedErgonomics*19:111-121.
28. <http://www.aap.org/advocacy/releases/schooltips-spanish.pdf> (2015-06-20)
29. <http://www.apta.org/AM/Template.14>.(2015-08-04)
30. [http://www.jgypk.u-szeged.hu/tamop13e/tananyag_html/tananyag_motoros/\(2015-09-15\)](http://www.jgypk.u-szeged.hu/tamop13e/tananyag_html/tananyag_motoros/(2015-09-15))
31. http://www.jgypk.uszeged.hu/tamop13e/tananyag_html/tananyag_motoros/iv1_izo_mmkds_energetikja.html(2015-09-15)
32. http://www.ogyei.hu/anyagok/novekedes_taplaltsag_ertekelo(2015-08-08)
33. <https://www.womeninsport.org/wp-content/uploads/2015/04/Changing-the-Game-for-Girls-Teachers-Toolkit.pdf>(2015-08-08)
34. Jones G.T., Macfarlane G.J. (2005): Epidemiology of low back paininchildren and adolescents. *ArchDisChild* 90: 312–316
35. Kelemen L. (1981): Pedagógiai pszichológia. Tankönyvkiadó, Budapest
36. Kempf H D., Fischer J. (1999): Rückenschulefür Kinder. RowohltTaschenbuchVerlag
37. Kleine W. (2003): TausendgelebteKindertage – Sport und BewegungimAlltag der Kinder. Juventa, Weinheim München, S 17–32
38. Kollár K., Szabó É. (2004): Pszichológia pedagógusoknak. Osiris kiadó, Budapest.
39. Koncsek K., Pósa G., - Józsa A., - Szabó G., - Varga Á. (2010): Milyenterhetviselnekaziskolások?Ahátizsáktömegénekvizsgálata 3 általánosiskolábanActa Sana V. évf. 1 szám
40. Korovessis P., Koureas G., Zacharatos S., Papazisis Z. (2005): Backpacks, back pain, sagittal spinal curves and trunk alignment in adolescents: a logistic and multinomial logistic analysis. *Spine*. 2005 Jan 15;30(2):247-55.
41. Korovessis P., Koureas G., Zacharatos S., Papazisis Z. (2005): Backpacks, back pain, 22.sagittal spinal curves and trunk alignment in adolescents: a logistic and multinomial logistic analysis. *Spine*. 30(2):247-55

42. Kristjansdottir G., Rhee H. (2002): Risk Factors of back pain frequency in school children: a search for explanations to a public health problem. *Acta Paediatr* 91: 849–854
43. Lai J., Jones A. (2001): The effect of shoulder girdle loading by a school bag on lung volumes in Chinese primary school children. *Early Human Development* 62:79-86
44. Molnár A., Orbán K., Dorka P. (2013): Motoros képességek és tesztek, edzéstan alapok
45. Navuluri N., Navuluri B. R. (2006): Study on relationship between backpacks and back and neck pain among adolescents. *Nursing and Health Sciences*. 8:208-215.
46. Negrini S., Carabalona R., Sibilla P. (1999): Backpacks as a daily load for school children. *Lancet* 354(9194): 1974,
47. Nentwig C.G. (1999) : Effektivität der Rückenschule. *Orthopaede* 28: 958–965
48. O’Dea J.A. (2003): Why do kids eat healthful food? Perceived benefits of and barriers to healthful eating and physical activity among children and adolescents. *J Am Diet Assoc* 103:497–501.
49. Orloff H. A., Rapp C.M. (2004): The effects of load carriage on spinal curvature and posture. *Spine* 29(12):1325-1329,
50. Pascoe D.D., Pascoe D. E., Wang Y.T., Shim D.M., Kim C.K. (1997): Influence of 8. carrying book bags on gait cycle and posture of youths. *Ergonomics*. 40(6):631-41.)
51. Rigler Endre (2001): Az általános edzésmélelet és módszertan alapjai. Budapest.
52. Roth-Isigkeit A., Schwarzenberger J., Baumeier W., Meier T., Lindig M., Schmucker P. (2005): Risikofaktoren für Rückenschmerzen bei Kindern und Jugendlichen in Industrienationen. *Schmerz* 19: 535–543
53. Ruiz J.R., Ortega F.B., Martinez-Gomez D., Labayen I., Moreno L.A., Debourdeaudhuij I., Manios Y., Gonzalez-Grass M., Mauro B., Molnar D., Widhalm K., Marcos A., Beghin L., Castillo M.J., Sjöström M. (2011): Objectively measured physical activity and sedentary time in European adolescents: the HELENA study. *Am J Epidemiol* 174(2):173–84.
54. Somhegyi A. (2012): A teljeskörű iskolai egészségfejlesztés országos megvalósítását elősegítő elemek a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC törvényben. *Népegészségügy* 2012; 90(3):202-213
55. Somhegyi A. (2014): A mindennapi testnevelés egészségfejlesztési kritériumai: megvalósításuk jelen helyzete. *Népegészségügy* 2014; 92:4-10
56. Somhegyi A., Lazáry Á., Feszthammer Ané., Darabosné Tim I., Tóthné Steinhausz V., Boja S., Szilágyi Á., Varga P.P. (2014): A biomechanikailag helyes testtartás

- kialakítását, automatizálását és fenntartását szolgáló mozgásanyag beépítése a testnevelésbe. Népegészségügy 2014; 92:11-19
57. Stankov I., Olds T., Cargo M. (2012): Overweight and obese adolescents: what turn them off physical activity? *Int J Behav Nutr Phys Act* 9:53.
 58. Szende O., Nemessúri M. (1965): A hegedűjáték élettani alapjai. Zeneműkiadó. Budapest.
 59. Szpalski M., Gunzburg R., Balagué F., Nordin M., Mélot C. (2002): A 2-year prospective 20. longitudinal study on low back pain in primary school children. *Eur Spine J.* 11(5):459-64.)
 60. Tóth J. (1995): Gerinciskola, Biogal Debrecen
 61. Tóth K., Tóthné Steinhausz V. (2000): Porci Berci barátokat keres - Egészségmegőrző oktatóprogram kisiskolásoknak. *Mozgásterápia.* 9. (2): 10-13.
 62. Tóth K., Tóthné Steinhausz V. (2007): Az iskolakezdés gyógytornász szemmel. *Fizioterápia* 16.(3): 15-19
 63. Voll H. J., Klimt F. (1977): Die beanspruchung des kindes durch die schultasche. *Öffentliche Gesundheitswesen* 39(7):369-378.
 64. Whittfield J. K., Legg S.J., Hedderley D.I. (2001): The weight and use of schoolbags 5. in New Zealand secondary schools. *Ergonomics*, 44(9):819-824
 65. Whittfield J.K., Legg S.J., Hedderley D.I. (2001): The weight and use of schoolbags 5. in New Zealand secondary schools. *Ergonomics*, 44(9):819-824,
 66. Widhe T. (2001): Spine: posture mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. *Eur Spine J* 10: 118–123
 67. Women's Sport and Fitness Foundation (2012): Changing the game for girls. London: United Kingdom.
http://www.youthsporttrust.org/media/7731425/getting_girls_active_reva.pdf(2015-08-08)
 68. World Health Organization, Physical activity and young people:
http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/en/index.html(2015-08-08)

6. GERINCISKOLA ELMÉLETI TANANYAGA (TÓTH KLÁRA, TÓTHNÉ STEINHAUSZ VIKTÓRIA)

6.1. Életkor specifikus jellemzők a mozgásprogramok tervezésénél

6/1.táblázat Teherbírás, teljesítmény gyerekkorban

Életkor	Teherbírás, teljesítmény gyerekkorban
8-10 év	célzott és finom mozgások lehetségesek
10-12 év	(előpubertás) növelni az izom rostkeresztmetszetet, erőteljes koordinációfejlesztés és flexibilitás növelés, mozgásláncok képzése
12-14 év	(első pubertás fázis) végtagi hossznövekedési fázis, aránytalanság a gerinchossz és elérhető izomerő közt, sebezhető a növekvő csontozat- a gerinc, a növekedési zónák: apo-epifizisek, a statika/dinamika eltérően változik
14-17 év	(második pubertás fázis) harmonizálódó alak, és mozgató/keringési /légzőrendszer, legmagasabb fokú motoros alkalmazkodóképesség, az idegrendszer és az izomzat tolerálja a fokozatos testi teljesítményt, az ín, szalag, csont, porc kevésbé-, az izomzat erőteljesen terhelhető

Forrás:Tilscher H., Eder M. WirbelsaulenschuleHippokratesVerlag Stuttgart 1994

6.1.1. Kisgyerekkori motorikus képességek és a mozgásprogramok felépítésének szempontjai (játékos karakter) 6-10 évesek

Ebben a fázisban a koordináció és mozgékonyág fejlesztés dominál, a program egyszerű, könnyen érthető, a célgyakorlatoknak legyen egy odaillő neve.

Mozgástartalom: állóképesség, erőfejlesztés, mozgáskoordináció játékos karakterrel, a gyerekek állatot utánozva játszanak el egy konkrét célt, pl. nyúlugrás, teknősbéka.

Az erőteljes nyújtást, mobilizálást kerülni kell ebben az életkorban.

Állóképességi gyakorlatok: az állóképesség-fejlesztés eszköze a fogójáték, a futás, a futójátékok, figurák szerepébe bújva futás. Futás 6-8 percig közepes tempóban, tempóváltással, futójátékok, pl. atomjáték amikor a gyerekek az atomok és egy teremben egymás körül mozognak,vagy futás irányváltással megadott jelre.

Erősítő gyakorlatok: nincs izolált izomerősítés, az erősítés játékos mozgáskombinációkkal, stabilizáló jelleggel történik. Az edzés csak kevés ismétlésszámmal történjen, hosszabb szünetet iktassunk be.

A stabilizáló gyakorlatok a vállöv és törzs funkcionális egységre, valamint a törzs és medence funkcionális egységre vonatkoznak egyidejűleg, és a korrekt kivitelezésre törekedünk. Gyakorlati példa: kúszás, kíváncsi kutya, padlótakarítás

Koordinációs gyakorlatok: statikus és dinamikus egyensúlyfejlesztés, a szenzoros fejlesztés a cél, bonyolult gyakorlatokat választhatunk. A statikus egyensúly fejlesztésére példa a golyaállítás, a táncoló golya gyakorlat; a dinamikus egyensúlyfejlesztésre példa az egy lábon állva ugrálás, pókjárás. A pozíció vagy figuraváltások különböző jelekre, a felfogóképesség, figyelem edzésére szolgálnak.

Gyakorlati példák:

- a bal kar előre nyújtva, jobb lábat a jobb kézzel fenékhez húzni, a testsúly bal oldalon marad és itt lábujjhegyre állni, tükörképszerűen ismételni
- fa-gyakorlat: állásban a jobb talp a bal comb belső oldalára fektetve, a fej mellé oldalra nyújtani a kezeket.

Felfogóképesség-fejlesztés: különböző akusztikus jelekre, pl: síp, taps, dob, más-más mozgásformát gyakoroltatunk, vagy vizuális jelet vagy szavakat kössünk össze különböző gyakorlattal.

- taps-futás
- síp-1 lábon állás
- dob-négykézláb futás
- 1-2-3 taps-különböző gyakorlatok variálása, váltása.

Lazítás: néhányegyszerű, hatékony gyakorlattal vagy lazító pozícióval relaxációs hatás elérése a cél. Óra közbeni mozgásszünetben végezhetőek a Reinhard félestatikus, izometriás gyakorlatok, melyekkel az izmok progresszív relaxációját érzük el

- **rongybaba:** egyenesen állva, kezeket a fej mellé emelni, lassan előre hajolni a földig, lazán lógó fejjel, majd lassan ismét felegyenesedni
- **nyuszipóz:** térdelésből a sarokra ülni, a felsőtestet a combra tenni, padlónállás, a karok a lábak mellett
- **gurulás** háton felhúzott térdekkal

6.1.2. A 12-14 évesek motorikus képességei és a mozgásprogramok felépítésének szempontjai

Ez az életkor a növekedési fázis, nagy az esély a tartászavarokra, emellett romlik a mozgáskoordináció.

Mozgástartalom: állóképesség-ésizomerő-fejlesztés, főleg a lapockazáró-, has,- hát- és farizomzat fejlesztése izolált gyakorlatokkal, statikus nyújtás, koordinációfejlesztés, lazítás

Állóképességi tréning:

Az állóképességfejlesztés egyszerű módja a futás és a séta intervallum-tréning formában is. Egyszerű edzésmódszer, ha az életkort vesszük alapul: ahány éves, annyi perc mozgás, pl. ha 10 éves, akkor 10 perc séta. Fokozatosan növelni 30 percre az edzést individuális tempóban.

Nyújtás: a rövidülésre hajlamos izmok statikus nyújtása pl. mellizmok, vállövemelő, csípő és combhajlító korrektil kivitelezve.

Izomerőfejlesztés, stabilizálás: a gyengülésre hajlamos izmok erősítése, pl. has,hát, far, vállöv fixáló izmok (Tilscher-Eder,1994)

Lazítás zenére, fantáziautazás, progresszív relaxáció, osztálytársak egymást „masszírozzák” tüskelabdával, lazító légzés, utazás a testben.

6.2. A klasszikus gyermek gerinciskola modellek általános felépítése és tartalma

A gyermekkorban alkalmazott gerinciskola programok elsődleges megelőzést jelentenek, és a gerinc épségének megőrzését tűzik ki célul. Az egészségmegőrző program feladata, hogy a gyerekeknek az iskolában a számolás, írás, olvasás mellett a helyes testtartást, ülést, állást, emelést, iskolatáska-használatot is megtanítsuk. A modellek kidolgozói pedagógusok, gyógytornászok.

A gyermek gerinciskola modellek általános célkitűzései

A gerinciskola célja a mindennapokban végzett mozdulatokon keresztül a gerinc terhelését csökkentő mozgásmagatartás kialakítása. Egységes, motorikus, kognitív, szociális, érzelmi tanulási folyamat.

A közvetítés módja: alsó tagozatban játék, felső tagozatban információs csoportbeszélgetés, demonstráció.

Motiváció: a pedagógus személye teremti meg.

Beállítottság: pozitív attitűd követése, negatív, fenyegető veszélyfelhívások kerülése.

Cselekvés-kialakítási sorrend: a mozgásokat kezdetben tudatosan, a tanult módon alkalmazza a gyermek, majd automatikusan, pl. írástartás gerinckímélő helyzetben.

Motorikus cél: elsajátítani a gerinckímélő magatartásminták: ülés, állás, testtartás, járás, emelés, teherhordás közül a gyermekek számára a legfontosabbakat, a helyes ülést és a tanulási pozíciókat. Emellett funkcionális gyakorlatokat, tehermentesítő tartásokat a tanulás során, és lazító technikákat is begyakoroltatunk.

Kognitív cél: alapvető anatómiai, biomechanikai ismeretek elsajátítása, egészséges életvezetésre ösztönzés, növelni a gyermek saját egészsége iránti érzékenységét.

Szociális cél: integráció (iskolai környezetben, saját osztályteremben szervezett oktatás), kommunikáció (nonverbális megnyilvánulások, pl. szerepjátékok), interakció, kooperáció (páros, csoportos feladatok).

Emocionális cél: átélni és megérezni a csoport és a barátok iránti felelősséget, pozitív csoportélmény kialakítása, általános közérzet javítása, reális önértékelés (testtartás), egyéni felelősségérzet kialakítása, önbizalom növelése.

6.2.1. A gyermek gerinciskola program tervezésének szempontjai

- az általános iskola alkalmas a gerinciskola megvalósítására, hiszen a gyerekek a hétköznapijaik nagy részét az iskolában töltik, illetve a tanítók hosszú időt töltenek a gyerekekkel alsó tagozatban
- a szülők szoros kapcsolatban állnak az iskolával, osztálytanítókkal, megfelelő informálással meg lehet őket nyerni, érdeklődésük a téma iránt könnyen felkelthető és tartós
- a gerinciskolát egy rövidebb, intenzívebb ciklusba szervezzük
- ha a gerinciskolaórák az osztályteremben zajlanak, az pozitívan befolyásolja az elsajátítottak alkalmazását a gyerekek hétköznapijaiban, az osztályterem felszerelése gyakorlati eszközként használható, a terem átalakítható

- a pedagógus szerepe: a tanítás hétköznapjaiba beépíti a gerinciskola tartalmát, pl. a tanóra megszakítása a gerinciskolában tanult mozgásjátékkal, lazító technikák alkalmazása, egyéb órákon visszautalhat a gerinciskola tartalmára;
a pedagógusnak szerepe van az osztályterem optimális kialakításában.

6.2.2. A gyermek gerinciskola modellek általános tartalma

- **információs csoportbeszélgetés:** témák: a gerinc anatómiája, működése, a porckorongok, a gerinc izmai, gerinc és sport, az ülőbútor, iskolabútor, iskolatáska, a tanultak alkalmazása a mindennapokban
- **felmérések, kérdőív, tesztek** (testtartás-és izomtesztek)
- **mozgástanulás:** a mindennapi élet mozgásainak gerinc számára optimális kivitelezési módokban való bemutatása, begyakoroltatása, ezek a következő mozgások: a helyes testtartás, ülés, állás, helyzetváltások, emelés, tehercipelés
- **funkcionális gyakorlatok:** korcsoport szerint (alsó és felső tagozatban más a kiemelt cél) pl. nyújtás, erősítés, mobilizáció, egyensúlygyakorlatok; itt fontos felhívunk a figyelmet arra, hogy hazánkban a mindennapos testnevelés részeként a testnevelés órán kell végezni minden tanulóval az elsődleges megelőzést szolgáló speciális tartáskorrekciót: a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását, automatizálását és fenntartását szolgáló mozgásanyag alkalmazását.
- **lazítás-** korcsoport szerint indirekt és direkt lazító technikák alkalmazása, a gerinc számára lazító, pihentető tartások megtanítása, pl.lazítás zenére, fantáziautazás, progresszív relaxáció

6.2.3. A szülők szerepe a gerinciskola program során

A szülők bevonása lényeges komponense a gerinciskolának, növeli annak hatékonyságát. Informálni kell a szülőket adatokkal, a problémák megelőzésének fontosságára fel kell hívni a figyelmet, meg kell nyerni őket a megelőzés otthoni tennivalóira, aktív támogatásuk elérése a cél.

6.3. A tudatos ülés gerinciskola program koncepciója

A mindennapi élet automatizált mozgásos-dinamikus mozgás sztereotípiái (pl. az ülés) gyakran csak az alsó tagozatban vésődnek be és szilárdulnak meg, így ebben a korban nagy az esély a fiziológiás mozgásminták tanulására (Kempfés Fischer, 1999). A gerinciskolában a fő hangsúlyt ebben az életkorban a mindennapi élet mozgásainak a gerinc számára kedvező kivitelezései, valamint a helyes ülés betanítása kapja.

Az iskolába kerülés életmódváltást jelent, a tartós ülés statikai túlterheléssel jár, társulva a mozgásszegénységből adódó inaktivitással. A káros hatások kivédésére Magyarországon számos pozitív intézkedésre került sor.

Bevezetésre került a mindennapos testmozgás, mely gyakorlati lehetőséget rejt magában arra, hogy az iskolai közeg a mindennapos mozgás örömét is megadja, és bonyolultabb szervezési feltételek nélkül kínálja a gyermeki élménysportolás változatos, olcsó és praktikus módját.

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság 1995-ben kezdte meg prevenciós programját, melynek egyik célja a mindennapi testnevelés, másik célja a testnevelés részeként minden tanulóval rendszeresen végzendő, a biomechanikailag helyes testtartást kialakító, automatizáló és fenntartó speciális tartásjavítás. Ez utóbbi 2003 ill. 2004 óta része a Nemzeti Alaptantervnek, a testnevelési kerettanterveknek, a testnevelők, edzők, gyógytestnevelők képesítési követelményeinek. A mindennapos testnevelés 2011-ben történt törvényi előírása megkönnyíti a testnevelők részére a tartáskorrekció végzéséhez szükséges idő megtalálását is.

A Porci Berci barátokat keres gerinciskola program a gerinciskolák oktatási anyagának teljes spektrumát nyújtja a kisiskolásoknak iskolai közegben. Képzett gyógytornászok (100 fő) végzik igény-és támogatási háttér megléte esetén alsó tagozatosok körében, kiemelten második osztályban. (Tóth K. és Tóthné S. V. 2007)

Jelen gerinciskola kötetünk, a **Tudatos ülés gerinciskolája** pedagógusok részére készült. A gerinciskola foglalkozást pedagógus vezeti iskolai környezetben, a gyerekek saját tantermében és a számítógépes tanteremben. A klasszikus gerinciskola modellek teljes anyagából kiemeltük a helyes ülés témakörét a pedagógus modell-és kontrollszerepének fontossága miatt. Emellett a program fontos eleme az iskolabútor és számítógép használat során felvehető testtartások betanítása, és az iskolatáska praktikus használatának kialakítása. A gerinciskola programok eszménye az automatikusan alkalmazott helyes tartások és mozgások kivitelezése. A programok hatékonyságának elemzésekor ez az elképzelés nem

igazolódott, reálisan megvalósítható viszont az elméleti tudásanyag megteremtése és a mozgások, testtartások tudatos alkalmazása a pedagógus, szülő, kortárs kontrollja mellett. Az iskolában a gyerekekkel együtt egész nap ott tartózkodó pedagógust kell felkészíteni az üléssel kapcsolatos ergonómiai tudásra és gyakorlati képességekre.

- A pedagógus megtanítja a helyes ülést, a különböző ülőtartásokat, a figyelő pozíciót, írástartást, az aktív ülést, a tehermentesítő ülés helyzeteket és az alternatív tanulási pozíciókat.
- Elsajátítja és alkalmazza az iskolabútorral kapcsolatos ergonómiai ismereteket.
- Megfigyeli a gyerekek testtartását.
- Az iskolatáska viselés, pakolás ismerveivel és gyakorlatával tisztában van.
- Az elméleti tanórákon mozgásszüneteket iktat közbe játékkal.
- Szülői értekezleten tájékoztatja a szülőket az iskolai és otthoni tanulóbútor helyes méretezéséről, a beállításról, és az iskolatáska használatáról.
- Felső tagozaton a számítógépes munkaállomásnál beállítja és optimalizálja az adottságokhoz a gyermekek környezetét és az ülőtartást.
- Alkalmazza a speciális tartáskorrekciós mozgásanyagot a testnevelési órákon - ennek az elsődleges megelőzésnek a kiegészítője a gerinciskola.

6.3.1. A tudatos ülés gerinciskola program tartalma alsó tagozatosok számára

A pedagógus által végzett gerinciskola program 4 foglalkozásból áll, az órák 45 percesek, a szülők részt vehetnek az órákon. Gyakorlatban a negyedik foglalkozás lehet a szülői értekezlet. A foglalkozások az osztályteremben zajlanak.

1. foglalkozás: A gerinc felépítése, működése, a helyes testtartás és betanítása állva. Gerinces állatok mozgásának utánzása. A foglalkozás célja: bevezetés a gerinciskolába játékos módon.
2. foglalkozás: az ülés betanítása és tudatosítása gyakorlatokkal, indirekt lazító technikák.
3. foglalkozás: a különböző üléstartások iskolai munka során: aktív, figyelő és írástartás megismertetése és gyakoroltatása, az iskolabútor egyénre méretezésének betanítása
4. foglalkozás: a számítógépes környezet, a PC, a tablet használatakor a környezet kialakítása, a felvehető optimális testhelyzetek, alternatív tanulási testhelyzetek, az iskolatáska használata, izometriás gyakorlatok.

6/2. táblázat: A tudatos ülés gerinciskola program tartalma alsó tagozatosok számára

foglalkozás	elméleti ismeretek	gyakorlati ismeretek
1. foglalkozás	a gerinc anatómiája, működése	helyes testtartás, mozgásutánczás
2. foglalkozás	a helyes ülés	az ülésbetanítás metodikai gyakorlatai, indirekt lazítás
3. foglalkozás	az üléstartások iskolai munkasorán, az iskolabútor helyes mérete	az üléstartások gyakorlása, tudatosítása, a bútorzat egyénre adaptálása, a zsámoly
4. foglalkozás	a számítógépes környezet helyes elrendezése	PC, tablet alkalmazásának testhelyezetei, alternatív tanulási helyzetek, az iskolatáska használata, izometriás gyakorlatok

Forrás: saját szerkesztés

6.3.2. A Tudatos ülés gerinciskola program tartalma felső tagozatosok számára

A gerinciskola program 4 foglalkozásból áll, az órák 45 percesek, a foglalkozások az osztályteremben zajlanak.

1. foglalkozás: A gerinc felépítése, működése, a porckorong, a törzsizomzat szerepe Az elméleti anyag átadása információs csoportbeszélgetés formában történik. A helyes testtartás. A törzsstabilizáló izmok aktivizálása osztálytermi közegben.
2. foglalkozás: helyes üléstartás betanítása, metodikai gyakorlatok, a helyes ülésmagatartás tudatosítása, indirekt és direkt lazító technikák
3. foglalkozás: a különböző üléstartások, alternatív tanulási helyzetek ülési kiegészítők, iskolabútor egyénre méretezésének vizsgálata
4. foglalkozás: tablet, érintőképernyős telefon, PC helyes használata, iskolatáska használata, egyénre szabott beállítása

6/3. táblázat Tudatos ülés gerinciskola program tartalma felső tagozatosok számára

foglalkozás	elméleti ismeretek	gyakorlati ismeretek
1. foglalkozás	a gerinc anatómiája, működése	helyes testtartás,
2. foglalkozás	a helyes ülés	az ülés betanítás metodikai gyakorlatai, lazítás
3. foglalkozás	az üléstartások, alternatívák, ülési eszközök, az iskolabútor helyes mérete	az üléstartások gyakorlása, tudatosítása, a bútorzat egyénre adaptálása
4. foglalkozás	a számítógépes környezet helyes elrendezése, az iskolatáska	PC, tablet, telefon alkalmazás testhelyzetei, alternatív tanulási helyzetek, az iskola táska használata

Forrás: saját szerkesztés

6.4. Helyes ülés oktatása

Aktív üléstartás- pl. támla nélküli széken ülés, amikor a törzs támaszték nélkül van, a helyzet tartósan nem fenntartható, segít a talp talajtámasza.

- lábak- az egész talp a talajon, a lábak kis terpeszben
- térd- a lábszár és a comb szög 90 fokot zár be, a comb teljesen alátámasztott
- medenceállás- enyhén előre billent, a fiziológiás ágyéki görbület fenntartott
- mellkas- megemelt, felegyenesedett
- fej- kissé megemelt áll-, egyenes nyak
- vállöv- vállak középhelyzetben, lazán lógnak a mellkas mellett

6.4.1. Különböző üléstartások az iskolai munka során

- 1. figyelőtartás** - a gyermek a tanári magyarázatra figyelve alkalmazza ezt a tehermentesítő tartást, melynek során medencéjével a szék/pad háttámlájáig hátracsúszik, törzsét megtámasztja, fontos szempont a talp-talaj kontaktus fenntartása, ennek hiányában a helyzet felegyenesedett tartással tartósan nem fenntartható, ezért kiegészítő talptámasz használata célszerű
- 2. írás-olvasástartás** -a tevékenységhez a gyermek medencéjével előre csúszik az ülőfelületen, alkarjaival a asztallapra támaszkodik, a munkaanyag középre helyezett
- 3. aktív üléstartás** - támaszkodás nélküli ülés, ülógumó terheléssel

6.4.2. Ülési-és tanulási segédeszközök

- zsámoly: alsó tagozatosok részére ajánlott talp-talajkontaktus megteremtésre, így tartósan biztosítható a felegyenesedett testtartás
- ékpárna: (felső tagozatosok részére ajánlott), amely előre lejtő ülőfelszínt biztosít, a medence helyes tartása, és a felegyenesedett törzshelyzet hosszabban biztosítható; előnye, hogy kicsi és könnyen szállítható (10 éves kortól javasolt a használata)
- derékpárna: flexibilis, könnyű, egyszerűen áthelyezhető (serdülőkortól javasolt a használata)
- íróasztal rátét:pl, üres iratgyűjtő íráshoz, olvasáshoz; praktikus, olcsón beszerezhető
- ferde asztallap(párkánnyal): 16 fokos dőlésszögben, olvasásnál, írásnál alkalmazható. Gátolja a nyaki gerinc erős hajlítását, mivel a koponya és a nyaki gerinc közti szög erős fej hajlításnál csökken, és ennek következtében az itt található szalagrendszer megnyúlik (Gutmann,1976). A tartászavarok és a fejfájás gyakoribb vízszintes iskolai asztalnál. (Gutmann, Wörz és Höfling, 1988) A szem - könyv távolság individuálisan állítható.
- fizioballon ülés memoriter feladatoknál

6.4.3. Ülési alternatívák

Az ülési alternatívák az ülést kiváltó olvasási és játékbeli testhelyzetek, némelyiket spontán alkalmazzák a gyermekek. Olvasási, memorizálási helyzetek: lovaglőülés, térdeplőülés (fenék alatt párna), ülés fizioballon, hasalás fizioballon, hasalás mellkas alatt kispárnával. A négykézláb és guggolás inkább játékpozíció.

6.4.4. A helyes ülés gyakorlatai, megéreztetés és tudatosítás

- utazás a testben, átvilágítani a testet ülő helyzetben, tudatosítani a testrészek helyzetét és egymáshoz való viszonyát, behunyt szemmel egy széken ülve, és a pillanatnyi üléstartást, a testrészek egymáshoz való viszonyát gondolatban végigjárni
- a talp a talajon: tudatosítása, talp lenyomás-felengedés
- a térd és a talp előre-hátra csúsztatása a talajon, középre beállítani
- a medence előre-hátra billentése: egyik kéz a hason, másik kéz a derékon, középhelyzet beállítása,
- ráülni a kezekre: az ülőgumón terhelés tudatosítása medencebillentés során

- a mellkas-medence-fejszínnergizmus tudatosítása. A mellkast előre-föl emelni, ez milyen medenceelmozdulással jár, majd a mellkast előre-föl emelni, ez milyen fej elmozdulással jár.
- a váll-felhúzás és leengedés váltogatásával a laza, leengedett vállhelyzet tudatosítása
- a vállöv középhelyzet tudatosítása a vállak előre-hátra mozgatása, és a lapocka elmozdulások megéreztetése mellett
- a fej előre-hátra tolása, a tekintet előre irányul, a fej előre hajlítása, majd saját kéz ellenállásával szemben felegyenesítése; a normál, nem előre hajtott fejtartás gyakoroltatása

6.4.5. Ülészvariációk a helyes ülés megéreztetésére

- a medencét hátra billenteni és a mellkas megemelt marad
- alacsony székre ülni, és a combok terpesztésével az előredőlt medence állást fenntartani
- marionett- játék (alsó tagozatosok részére): képzeletbeli madzag a fejen, amely a testet húzza felfelé, vagy a madzag a mellkason és mellkast előre-felfelé húzza
- törzsizomzat-feszülés tudatosítása: a középhelyzetet keresni, ahol a hát-hasizomzat szimmetrikusan dolgozik, ülésben tarkóra tett kézzel, egyenes törzsszel előre-hátra dőlni

6.4.6. Játékok az aktív ülés megéreztetésére

- a zenére a gyerekek a székek körül járnak, zenestopnál keresnek egy szabad széket (eggyel kevesebb van mint a résztvevők), és minden alkalommal egy új üléstartás vesznek fel; a szék nélkül maradt játékos demonstrál egy üléstartást, a többiek leutánozzák (busz, szauna, váróterem, tv-zés, sportesemény-lelátó, park pad)
- a kedvenc ülőpozíció bemutatása

6.4.7. A helyes ülés tudatosítása alsó tagozatosok részére

- marionettfigura- mellkas/fej képzeletbeli madzag
- rugózás nagy labdán ülve
- bottal előredőlés ülve
- lufizás ülve, talp a talajon marad, kieséses játék
- mozgásstop játék: a gyerekek a 3 üléstartást váltva veszik fel tanári utasításra folyamatosan, tapsra befagyasztják a testhelyzetet

A hosszas ülés ellensúlyozása:

A tartós statikai túlterheléssel járó iskolai munka, az ülés ellensúlyozása hangsúlyos része (általánosságban) a gerinciskola programoknak. A gerinciskola programok részét jelentő kitartóerő vagy állóképességi edzés hazánkban a mindennapos testnevelés részeként valósul meg, jelen gerinciskola programunkban ezért ez nem jelenik meg.

Intervenciós ajánlásaink statikai túlterhelésre:

- Relaxáció: a gyermekek az ülésben résztvevő izmaikat ellazítják indirekt és direkt lazító technikákkal: lazítás zenére, fantáziautazás, partnermasszázs, fejmasszázs lazítás légzéssel, utazás a testben
- Mozgásszünetek közbeiktatása izometriás tornával az elméleti tanórákon.
- A testnevelésben minden tanulóval rendszeresen végzendő a biomechanikailag helyes testtartást kialakító, automatizáló és fenntartó speciális tartáskorrekció.

Az asztal-székmagasság beállításának betanítása

1. **asztalmagasság-beállítás:** a gyermek derékszögben behajlított könyöke mellett, a mutatóujj az asztal lapjával egy magasságba esik
2. **székmagasság-beállítás:** a széken ülve a medencével a háttámláig hátra csúszni, a combok teljesen alátámasztva az ülőfelületen, a térd derékszögben, a talpak a talajra érnek teljes felületükkel

Szlogen: Gondolj gyakran a gerincedre! Kihelyezhető a faliújságra emlékeztetőként.

- a váltogasd az ülést és az állást, a házi feladatot mozogva is megoldhatod, pl. guggolva, fekve, hasálva mellkas alatt kispárnával
- az ablakpárkány néha az asztal-, a kanapé az olvasás helye lehet
- a házi feladatod megoldása után 30 perc mozgásszünet új energiákat hoz neked, pl. az udvaron mozgás, futkározás
- mozogj a friss levegőn, pl. testvéred elhozása az óvodából, bevásárlás kerékpárral (pár dolog)
- a háztartásban te is besegíthetsz a szüleidnek, pl. a szemét levitele, kerti út söprése, mosógép kipakolása, e népszerűtlen feladatok elvégzése jutalmat hozhat, meglepetés érhet érte pl. gyümölcskosár a házi feladat mellé
- a sportegyesületek többnyire ingyenes bevezető óráinak látogatásával kedvenc, számodra megfelelő sportokat ismerhetsz meg

Menj egy baráttal!

- az úszás során kíméletesen edzheted izmaidat, és ez a sport jó közérzetet, jó kedvet teremt neked (AGR News, www.deinrucken.de)

6.5. A mobil számítógép gyermekkori használata

A felnőttek és a gyerekek életének is mindennapi része a számítógép számos fejlett országban, köztük hazánkban is. 2006-ban több mint 900 millió asztali számítógép volt használatban a világon (Computer Industry Almanach 2006).

2005-ben a mobil számítógépek (laptop/notebook) használata ölelte fel a számítógépek körülbelül egynegyedét az egész világon. Az aktuális tendenciák ezzel kapcsolatban arra utalnak, hogy 2010-re hozzávetőleg 36 százaléknőtt a felhasználók aránya. (Computer Industry Almanach 2005). A tabletek a mobil számítógép egy viszonylag új típusát jelentik. Az egészségre számos vonatkozásban hatást gyakorló számítógép-használat fent vázolt rendkívüli elterjedtsége ellenére viszonylag kevés kutatás és kapcsolódó irányelv foglalkozott a mobil számítógépek ergonomiai vonatkozásaival, inkább az asztali technológiák ergonómiai hatását vizsgálták.

Több újabb technológia létezik, mint például a fényceruzák, marokszámítógépek és tabletek; a használatukkal kapcsolatos kiadott irányelvek többnyire felnőtteket érintenek. (A gyerekek asztali számítógép és laptop használatára vonatkozó irányelveket találhatunk meg az International Ergonomics Association, „Ergonómia a gyerekekért és nevelési környezetért” honlapján. (<http://www.education.umn.edu/cls/ecee/>))

A számítógéphasználatot két szingapúri iskolában vizsgálták (SRI International 2005): a diákok több mint fele gondolta azt, hogy legyenek az iskolában mobil számítógépek, mert a tablet kényelmes, hordozható, hatékony vagy könnyen kezelhető.

Sommerich és mtsai, (2007) által vizsgált 16-18 éves diákok 60 %-a- akik a mobil számítógépekhez az iskolában és otthon is hozzáfértek -nyaki panaszokról számolt be. (Sommerich és mtsai, 2007)

A tablethasználattal kapcsolatos első tanulmányok a testtartás és az izomtevékenység kapcsolatát elemezték 3D testtartás analízissel és a nyak-váll régióban végzett EMG segítségével. A 18 tesztalany kisgyermek volt, átlagéletkoruk 5-6 év. A gyerekek színező feladatot végeztek tablettel, asztali számítógéppel és papír technológiával. Eredményeikben relatív musculoskeletális stresszt találtak tablethasználat során. A vizsgált gyermekeknél a fej előre hajtottabb helyzetét figyelték meg, a fej tömegközéppontja távolabb kerül a forgásponttól, ez megnövekedett gravitációs terhelés a mozgásszervek számára. Tablethasználatkor több izomaktivitást mértek a trapéz izom felső részében és a nyaki mély tartó

izomzatban, illetve romlott a gerinc semleges helyzete, és a lapocka eleváció mértéke megnőtt.(Straker és mtsai,2008)

6.5.1. A tablethelyes használata

1. Fokozottan figyeljünk a testtartásra! Kerüljük el a rossz testtartást, erre utal az, amikor a fej előre hajlik, a hát pedig gömbölyű ívet vesz fel.
2. Fontoljuk meg, hogy hol helyezzük el és hogyan tartjuk a tabletet!
 - az olyan feladatokhoz, mint az e-mailek megválaszolása, kezeljük úgy a tabletet, mint egy asztali számítógépet
 - az olvasáshoz és a játékokhoz úgy tartjuk, mint egy könyvet
 - a nézet és az érintés által bezárt ajánlott szög nagyjából 30 fok legyen
 - a filmezéshez ajánlott az asztalon közel függőleges helyzetben való elhelyezés
3. Vásároljon a táblagéphez olyan tartó állványt, amely különböző szögekben hajtogatva is stabil tartást biztosít!
4. Amikor hosszabb ideig gépelünk, akkor használjunk külön csatlakoztatható billentyűzetet, vagy ami ez esetben még jobb, asztali számítógépet.
5. Hosszú ideig tartó használat esetén ülünk irodai széken!
6. Finoman érintsük meg a képernyőt, a túlzott erő kifejtéstől meghúzódhatnak az ujjak, a csukló és az alkar.
7. Gondoskodjunk a tiszta érintőképernyőről! Ez néha nehéz, de néhány képernyővédő nyújt bizonyos fokú védelmet.
8. Figyeljünk a tükrözőedésre, fordítsuk megfelelő szögbe úgy a képernyőt, hogy se az ablakok, se a fej feletti világítás ne legyen zavaró!
9. Kerüljük el a szem megerőltetését azzal, hogy a betűméretet nagyobbra állítjuk! Továbbá ha szükséges, győződjünk meg róla, hogy a tablet felbontása éles, és a kontraszt, valamint a világosság mértéke a környezetnek megfelelő.
10. Változtassunk testtartásunkon nagyjából 15-30 percenként, és tartsunk rendszeresen szünetet a használat során!
11. 30 perc használat után mozgásszünetet kell a gyermekeknek tartani, és dinamikus mozgást célszerű végezni, lehetőség szerint szabad levegőn.



6/1 ábra Tablettartó tok, állvány és beépített billentyűzet

forrás www.conflex.hu

6.5.2. A mobiltelefon helyes használata

A mobiltelefon hosszas használata során figyelni kell a testtartásra, és a helyes ülés szabályait be kell tartani.

- Tartós használat során, pl. e-mail írás, kerülni kell fej előre hajlítást, ezért helyezzük magasabbra, távolabbra vagy asztalra a telefont, egyrészt az optimális látószög biztosítása végett, másrészt a háti és az ágyéki gerincszakaszok fokozott hajlításának elkerülésére, melyrontja a gyermek tartását, és felesleges izomfeszülésekhez vezet a vállövi izomzatban.
- A helyes írótartáshoz hasonlóan a könyököt alá kell támasztani.

6.6. Az ergonómiailag megfelelő iskolabútor

Az ergonómiailag megfelelő iskolabútor fő előnye a beépített állíthatóság, amely támaszt nyújt az órai tevékenységben, írásban, figyelésben. Az ergonómikus bútor fokozza a tanulás hatékonyságát.

6.6.1. Az iskolabútorzat kialakulása

Az ősi civilizációkban is ismert és egyik első bútordarab a szék volt, mely az uralkodó, a hatóság hatalmát jelképezte (trónszék). Gondoljunk csak az ókori Egyiptomi fáraók összecukható székére! Az azóta eltelt több ezer év alatt a szék és az asztal nagyon keveset változott.

Évszázadokig a székek jellemző tulajdonsága volt az alacsony ülésmagasság, majd megjelent a dönthető háttámla is. A 19. század ipari forradalma és a tömeges termelés lehetővé tette a székek, asztalok nagy mennyiségű gyártását különböző méretben és alakban. Antropometriai adatokat, ergonómiai ismereteket a 20. század második felében kezdtek el

felhasználni a bútorok szélesebb körű alkalmazása, pl. az íróasztal állíthatósága érdekében, új bútorformák megjelenése mellett. Sok tervező szempontja az állíthatóság volt, az 1960-as évekre azonban az állítható bútorok értéke kérdésessé vált. Az 1990-es évekre megindult a modern bútorok tömegtermelése, különösen az antropometriai adatok alapján tervezett székeké. Egészen az utóbbi időkig az iskolabútor-tervezés csak kevés hangsúlyt kapott.

Számos kutatás vizsgálta a hosszas ülést a munkahelyen, és javasolt tervezési elveket a székek, asztalok, számítógépes munkaállomások számára.

Nemcsak az USA-ban, hanem szerte a világon, különösen a fejlődő országokban is szembesülnek azzal, hogy az ergonómiailag megfelelő iskolai bútorzat kialakítását nem képesek megoldani a rendelkezésre álló bútorokkal. A gazdasági problémák, költségvetési megszorítások, hiányzó vagy gyenge oktatási finanszírozás több országban is ahhoz vezetett, hogy az iskolabútorzat az általános iskolákban nem megfelelő. Számos helyen a túlsúlyosság, a diák létszám növekedése az egyik fő probléma. A diákok méretei: termet, testsúly, testtömeg index, azaz a BMI nőtt az évek során; a változások oka az életszínvonal, az étkezési szokások, a megfelelő testmozgás hiánya volt. Több iskolabútor-tervezési hiba emelhető ki, pl. keményfa pad, hiányzó párna, méretből adódó akadály (hosszú pad!), pad háttámla nélkül. A gyerekek hátfájását ezen ergonómiai problémák is okozhatják. Holous (2011) 126 első osztályost vizsgált, (66 fiú, 60 lány, átlagéletkor 6-5 év) 3 véletlenszerűen kiválasztott általános iskolában. Minden diák kérdőívet töltött ki. Az eredmények azt mutatják, hogy a diákok 93%-a napi 4 órát ül az osztályban.

6.6.2. Az iskolabútorzattal kapcsolatos kutatások

Számos kutatás vizsgálta a hosszan tartó ülést a munkahelyeken, és javasolt tervezési elveket a szék/asztal/számítógépes munkaállomásra vonatkozóan. A hosszantartó ülőhelyzet, az előre hajló statikus testtartás a derékfájás egyik fő oka. (Balague és mtsai, 2003)

Az iskolások kockázata magas a testtartás hibáira a növekvő testméretek, a hosszas ülési helyzet, kényelmetlen testhelyzetek miatt. Az ülő pozíció és a helytelen testtartás extrém terhelés a törzs izmai, szalagjai, ízületei, a gerinc porckorongjai számára.

A jó ülőpozíció kialakulásában a tantermi bútor nagyon fontos szerepet játszik: az ülő szokásokat az iskolás korban szerzik, amin felnőtt korban rendkívül nehéz változtatni. Az ülés dinamikáját elemezve ülés során a teljes testtömeg 75%-a a medence ülőgumójára (tuberischadicum) hárul. A lábak és hát mérleg-szerű egyensúlyi helyzetben van. A talajon lévő lábtámasza segít, csökkenti a comb és a fenékterhelését, gátolja a medence hátra billenését. A keresztcsont és a kismedencei terület megtámasztása (háttámlával) a lumbális lordózis fenntartásának érdekében előnyös, mivel a testsúlyt az ülőgumójára helyezi.

Több szabvány, irányelv, javaslat született ergonómiailag megfelelő tantermi bútorokra. Az ISO 5970e1979 szabványt a nemzetközi Szabványügyi Szervezet fejlesztette ki 1979-ben azért, hogy biztosítsák a jó ülő testhelyzetet az osztályteremben. A gyermekek antropometriai méretei változnak, nemcsak korcsoporton belül, de ugyanazon osztályon belül is. Ezért nem jó megoldás, hogy fix bútor kerüljön be az osztályterembe. A nemek közti különbségeket is figyelembe kell venni. A fiúknak magasabb íróasztal és szék szükséges, a lányoknak mélyebb szék és szélesebb ülőfelület, mint a hasonló termetű fiúknak. Speciális antropometriai mérések,- pl. térdhajlat magasság, térdmagasság, fenék-térdhajlat hossz, könyökmagasság- meghatározása szükséges a bútorok méretezésekor.

A fix székmagasság még mindig jellemző kritérium a bútortervezésnél, az olcsóság követelménye indokolja ezt. 1993-ban Lane és Richardson vizsgálta az USA bútorkészítő vállalatait, hogy támaszkodnak-e antropometriai adatokra a gyártási folyamat során. A vizsgálat kimutatta, hogy a gyártók többsége nem, sőt évtizedek óta változatlan terveket használnak.(Lane - Richardson, 1993) Többen kutatták a könyökmagasságot. (Parcells és mtsai, 1999) Ha a könyök magasabban van az asztalfelületnél, a gerinc hajlott lesz, a testsúly a karokra nehezedik.

Néhány európai országban (pl. Anglia, Németország, Franciaország) számos erőfeszítést tettek az egységes tantermi bútorok tervezési irányelveire és a szabványokra. Az Egyesült Királyságban 1500 gyerek antropometriai mérése alapján 2007-ben új brit iskolabútor standard (EN1729-1, EN 1729-2) került bevezetésére. Ez lett az új európai oktatási bútor standard is, mely 40 éve az egyetlen kötelező érvényű szabvány tantermi bútorra. A bútor standard 1. része tartalmazza a méretezést, mely megakadályozza a kényelmetlen, fájdalmat okozó ülést, 2. része a bútor stabilitását és szilárdságát taglalja a tartós használhatóság érdekében.

Az osztálytermekben egyre gyakoribb a számítógép- használat, s a gyerekek 60%-a számol be kényelmetlenségről az asztali számítógép, laptop használatkor. Itt is szükséges ergonómiai szempontokat érvényesíteni, mint pl. gépelési testtartások és billentyűmagasság. Ez csökkentheti a diákok különböző lágyrész-betegségeit, mint a csukló alagút szindrómája, ínhüvelygyulladás.

- **A helytelen ülés károsító hatásai**

A helytelen ülés a gerinc élettani görbületeinek megváltozását eredményezi. A görbületek megtartását a törzsizomzat statikus ereje és az ülőbútor megfelelő deréktámlája segíti. A deréktámasz nélküli aktív ülés tartósan nem tartható fenn. A deréktámasz mellett az asztallap is fontos segítője a helyes ülő testtartásnak a tanulómunka során.

A helytelen ülő testhelyzet további egészségkárosító hatása lehet még a hasi, mellkasi szervek összenyomódása, amely légzési, emésztési problémákat, székrekedést okozhat. A szervezet nem megfelelő vérellátása (oxigén- és tápanyagellátása) közvetlen következményeként fáradás, koncentrációzavar, fejfájás, szédülés jelentkezhethet. Ha az ülőlap magassága nem illeszkedik a felhasználó antropometriai méreteihez, és például lelóg a kisdíák lába (nem ér le a földre), az ülőlap pereme elnyomhatja a combban futó ereket, ami vénás keringési zavarokhoz vezet. Így rendkívül fontos, hogy a lábfej kellően meg legyen támasztva, ha nem ér le kényelmesen a láb, akkor lábtámaszt kell biztosítanunk.

Az ergonómiailag megfelelő iskolabútor

Az iskolabútor munkabútor, az iskolai munka statikus, passzív terhelést jelentő ülő foglalkozás. Hosszú távon az egészséget tartósan veszélyezteti, betegséget okozhat. A gerinc egészséges fejlődését is veszélyezteti, tartásgyengeséghez vezet.

A mai gyerekek egyértelműen tovább ülnek az általános iskolában, mint 20 évvel ezelőtt, kb. 9 órát, és mozgáshiányosabb az életmódjuk is.

A gyerek munkahelye a székből és az asztalból áll, melyek optimális esetben egymással és a gyerek testméreteivel összhangban vannak.

Az iskolabútoroknak (szék/asztal egységnek) technikailag biztonságos kialakításúnak kell lennie, és meg kell felelnie az EU normáknak (EN 1729-1, 1729-2). Az iskolabútor normák életkortól függően vannak megadva. Otthon is ki kell alakítani a megfelelő tanulási környezetet a gyermek számára.

A jó iskolabútor teret hagy és teremt a gyermek körül, támaszt nyújt az órai tevékenység során. Tervezése és kialakítása a mozdíthatóságot és az állíthatóságot teszi lehetővé. A legjobb iskolabútorzat megteremti a dinamikus ülés feltételeit. Hagyományos iskolapad (elsősorban kisiskolások számára), illetve szék és íróasztal kombináció ismert.

Egyénre szabott méretezés

Székmagasság: megegyezik a gyermek lábszárhosszával, a comb és a lábszár által bezárt szög 90 fok.

Székmélység: megegyezik a gyermek combhosszával, térdhajlat és a lábszár hátsó oldala nem éri el a szék elülső szélét, így elkerülve a térdhajlatban futó erek és idegek leszorítását.

Háttámla: a medence felső szélét és a derekat támasztja meg, a lapocka alsó csúcsánál nem ér magasabbra, magassága mozgatható.

Ülőfelület: enyhén előre lejt, segíti az ülőgumó terhelést és gátolja a medence hátra billentését.

Az íróasztal

- Asztal állítható magasságú és dönthető munkafelületű, íráshoz, olvasáshoz 16 fokos lejtés ajánlott

Asztalmagasság: megegyezik a gyermek könyökcsúcsának a magasságával. Állítható.

6/4. táblázat Az iskolabútor ajánlott méretezése

Korcsoport	Testmagasság	Életkor	Ülésmagasság	Asztalmagasság
4	136-152 cm	6-8 év	37 cm	65 cm
5	152-168 cm	8-11 év	41 cm	72 cm
6	168-184 cm	12 évtől	44 cm	75 cm
7	184 cm felett	14 évtől	50 cm	82 cm

Ajánlott 6-18 éves korig. Félévente célszerű beállítani a gyermeki növekedést követve.

Ergonomikus ülő- és íróbútorok gyerekeknek, a dinamikus ülés

A székek, asztalok a testmagasság növekedését állíthatóságukkal követik. A gyerekek folyamatosan nőnek, testmagasságuk az iskolai évek alatt kb. 50 cm-t változik tanévente. A kamaszkor idején biológiai kívánalom az ülés közbeni mocorgás, mert az aktív/dinamikus ülés stimulálja a testet, az elmét, a lelket. Náluk az asztalfelület magasság legalább 79 cm, még jobb a 82 cm. A szék ülőfelületének magassága legalább 52 cm.

Az optimális szék

Ergonómiailag optimális támaszt biztosít, biztonságos, kényelmes, könnyedén állítható magasságú, gerinckímélő ülést ad. Figyelő üléstartáskor a gerinc íveit megtámasztja, az ágyéki gerinc anatómiai formájának megfelel, a lapocka alsó szélénél magasabban nem támaszt.

A szék magasságának beállítása akkor optimális, ha a szék elülső széle nem nyomja a térdhajlatot, a comb-törzs szög kissé több mint 90 fok, a csípőízület szintje kicsivel a térdízület felett található. Mindkét talp a talajon nyugszik, a háttámla a derekat támasztja.

A szék állíthatósága elegendő beállítási lehetőséget nyújt, ha az ülőmagasság 34cm-52 cm, az ülőfelület mélysége 32 cm-42 cm. A háttámla nem ér magasabbra a lapocka alsó szélénél, és a derék részére dinamikus támaszt nyújt nyomás nélkül.

Aktív, dinamikus, 3D mozgást biztosító ülőbútor gyerekek számára

Kb. 4 éves kortól aktív, dinamikus ülés szükséges.

Az aktív, dinamikus ülést biztosító ülóbútor alkalmazása csökkenti a terhelést és támogatja a természetes mozgásösztönt. Az ülő személy gyakrabban és sokat mozog, vált ülőpozíciót.

Ez:

- elősegíti a koncentrációt
- testi-emocionális ellazulást vált ki
- a tartási problémák csökkennek
- 3D mechanikájú, az ülőfelület 7 fokot billeg előre-hátra, 3 fokot oldalirányban
- a test természetes helyzetváltoztatásait folyamatosan tudja biztosítani, stimulálja az ülőtartásváltást
- az elülső /munkatartás/írótartást az ülőfelület előrelejtése biztosítani tudja
- hátulsó/nyugalmitartás/tehermentesítőtartás/ vagy passzív ülést a csípő- törzsszög biztosítja, mely nagyobb, mint 90 fok, az ülőfelület ilyenkor hátrabilen
- ritmikus súlyáthelyezés/hintázás/ a természetes mozgásszükséglete a testnek serdülőknél, ez ösztönös, kielégíthető dinamikus ülést nyújtó székekkel

Az optimális íróasztal

- **asztalmagasság:** ülve a felkar lazán lóg a test mellett, a könyök 90 fokban hajlított, a könyökcsúcs az asztallap alatt 2-3 cm-rel található.
- állítható (imbuszkulccsal, kurblival történik)
- a fiziológiás munkatartás akkor optimális, ha az asztal állítható munkafelületű, legalább 16 foknyit lejt, mivel a gyerekeknek még kisebb a szem–munkatávolsága, mint a felnőtteknek, kb. 20-30 cm; az író/olvasó felületre pillantva a fej/törzs így egyenes marad
- a könyv, füzet lecsúszását az asztalról egy keskeny szegéllyel lehet megelőzni



6/2. ábra Ergonomikus magyar fejlesztésű iskola bútor

Forrás: www.faktura.hu

Otthoni tanulási környezet kialakítása

Az íróasztal munkafelülete nagy, kb.60x110cm széles. Magassága 58cm-82 cm. Minimum 16 foknyit lejt, a láb szabad mozgását biztosítani kell. Az otthoni számítógép monitor magasságát a gyermekhez be kell állítani, mellette kb. 30 cm széles szabad lerakóhely legyen még. A székek, asztalok a test magasságnövekedését állíthatóságukkal követhetik, a szék kívánság szerint forgószék lehet.

A fizioballon ülés alternatívát jelenthet a tanulási munka során, mely aktív ülést kíván. A neurofiziológiai reflexeket kondicionálja, elősegíti a természetes gyermeki mozgásösztönt, a test szabad mozgását gerinctámasz nélkül adja meg. Különösen kamaszkorban ajánlott.(Detjen és mtsai, 2010)

6.7. Az iskolatáska

Az iskolatáska az iskoláskor elengedhetetlen tartozéka. Ugyanakkor világviszonylatban egyre növekvő problémát jelent a kisgyermek- illetve serdülőkorban jelentkező hát- és derékfájdalom, melynek egyik hajlamosító tényezője a nehéz iskolatáska. Számos országból rendelkezünk objektív adatokkal, melyek alátámasztják, hogy valóban egyre nagyobb terhet kell a fejlődésben levő gyermekeknek nap mint nap viselniük.

A gyermek védelemhez és gondoskodáshoz való joga: *„Minden gyermeknek joga van a megfelelő testi, szellemi és erkölcsi fejlődéséhez szükséges védelemhez és gondoskodáshoz.”* [Alaptörvény XVI. Cikk (1) bekezdés]

Az iskolatáska hordása a legtöbb gyerek számára mindennapos fizikai aktivitást jelent, sok kutatás foglalkozott a biztonságos terhelési határ meghatározásával. A szakirodalomban gyakran egymásnak ellentmondó eredményeket lehet találni. Az ajánlott súlyhatárt a gyerekek testtömegének 5-20%-a közé teszik, viszont a táska súlya és a hátfájdalom közti összefüggés tudományos bizonyítékai nem teljesen egyértelműek.

6.7.1. Az iskolatáska súlyát vizsgáló tanulmányok

Az iskolatáska- viselés legelterjedtebb módja a hátitáska. A világon az iskoláskorúak 90%-a visel hátitáskát. (Whittfield és mtsai, 2001, Pascoe és mtsai, 1997)

Az iskolatáska gazdaságos hordásához minimális energiaráfordítás szükséges, nem korlátozza ésszerűtlenül a gyermek szabad mozgását, szimmetrikus terhelést jelent. Az iskolatáska súlya napjainkban nőtt, a tankönyveken, füzeteken, írószereken kívül a

megnövekedett eszközigény, az iskolán kívüli elfoglaltságok felszerelése mind a táskába kerül, hozzájárulva annak súlyához.

Teljesen egységes álláspont a nemzetközi szakmai szervezetek között még nincs, számos ajánlás létezik a hátzúszák maximális tömegére vonatkozóan, amit leggyakrabban a testtömeg százalékában kifejezve határozzák meg.

6/5. táblázat A hátzúszák tömegére vonatkozó nemzetközi ajánlások (American Physical Therapy Association, 2009)

Szakmai szervezet, tanulmány	A táská tömegére vonatkozó ajánlás a testtömeg %-ban kifejezve
American Physical Therapy Association	max. 15%
American Chiropractic Association	max. 10 %: 5-10% közt
American Academy of Orthopaedic Surgeons	max. 15-20%
American Occupational Therapy Association	max. 15%
American Academy of Pediatrics	max. 10-20%

Magyarországon a 6/2005 Oktatási Miniszteri rendelet ejt szót a kérdésről, s meghatározza, hogy „az 1-4. évfolyamokra beiratkozott tanulók heti órarendjét úgy kell kialakítani, hogy az egyes tanítási napokon használt tankönyvek tömege a három kilogrammot ne haladhassa meg”.

forrás: 6/2005. (III. 17.) OM rendelet 23/2004. (VIII. 27.) OM rendelet módosításáról Magyar Közlöny 2005/32. szám.

Az iskolakezdés önmagában is növelheti a testtartási rendellenességek, gerincproblémák kialakulásának előfordulását, hiszen az addigi mozgó életformáról ülő életmódra kényszerül a kisiskolás. Más szerzők a pubertáskori növekedés felgyorsulásnak tulajdonítják a hátfájdalmakat (Lebouef-Yde, 1999).

Az, hogy testtömegük sokszorosát kénytelenek a hét öt napján teherként cipelni, csak ront a helyzeten. A 6/2005 Oktatási Miniszteri rendelet csupán az iskolatáskába pakolt tankönyvmennyiségét limitálja alsó tagozaton 3 kg-ban.

Az OGYEI testtömeg táblázatában foglalt adatok szerint a kisiskolás gyermekek súlya lányok esetében első osztályban, 6-7 éves tanulóként 20,8-23,56 kg, a második osztályban, 7-8 éves tanulóként 26,5 kg, a harmadik osztályban a 8-9 éves tanuló eléri a 29,7 kg-ot, a negyedik osztályban a 9-10 éves tanuló átlagosan 33,3 kg. Fiúk esetében ezek az értékek kis

mértékben emelkednek, így elsőben 21,2-24 kg, másodikban 27,1 kg, harmadikban 30,4 kg, míg negyedikben elérik a 34-38 kg közötti súlyt. Az ötödik osztályos átlagosan táplált tanulók súlya, 11-12 év között 38-43 kg között van. (forrás www.ogyei.hu)

A fejlődő csontozatnak nem használ a statikus túlterhelés, főleg ha dinamikus alulterheléssel is társul (a testedzés, rendszeres testmozgás hiánya). Így elvileg az lenne helyes, ha olyan jogszabály születne, mely életkoronként a testsúly-percentilisek szerint adná meg a becsomagolt iskolatáska maximális súlyát.

Magyar tanulmány: A budapesti városmajori Kós Károly iskolában a lemért iskolatáskák átlagos súlya másodikos tanulók esetében 4,5 és 5,1 kg között (átlagos testsúlyuk 16-18%-a körül) mozgott, 3. osztályos tanulóknál átlagosan 4,9 kg-os (átlagos testsúlyuk 16%-a körül) volt, 4. osztályosoknál 5,6 kg-ot (átlagos testsúlyuk 15-16%-a körül) mértek, míg az 5. osztályos tanulók táskája átlagosan az egyik napon 6,2 kg (átlagos testsúlyuk 14-16%-a körül) volt, míg ugyanezen osztálynak másnapon, amikor az órarendben úszásoktatás is volt, a táskák átlagos súlya elérte a 9,7 kg-ot, átlagos testsúlyuk 22-25%-át. (www.ajbh.hu/documents/10180/111959/201300691.doc)

Az iskolatáska súlyát nemcsak a tankönyvek súlya határozza meg. Nagymértékben függ a kiegészítő felszerelések, a tolltartó, a nem tankönyvnek minősülő, de a tanórákhoz szükséges egyéb eszközök, a tornazsák, az uzsonna stb. napi rendszerességgel történő használatától, ill. a táskába csomagolásától, valamint akár maga a tanuló által a délutáni napközis, szabadidős foglalkozásokra vitt olvasnivalóktól, vagy éppen a zeneiskolai órákra magával cipelt hangszerektől.

A Magyarországi Szülők Országos Egyesülete (MSZOE) által készített összefoglaló a tanulók által naponta szállított eszközök becsült tömegéről (az iskolatáska súlya és tartalma):

1. Nyomtatott könyvek (értékes, szép, súlyos tartóstankönyvek, segédkönyvek, gyakorlófüzetek, feladatlapok, nyelvkönyv, hit- és erkölcsstan tankönyv, szöveggyűjtemény, stb. = max. 3 kg)
2. Füzetek (A5 vagy A4 méretű 5-6 db), ellenőrző könyv, üzenő füzet, másolópapír, rajzlap, stb. = kb. 0,5-1 kg
3. Taneszközök (festék, tolltartó, vonalzó, színes ceruzák, számológépek, rajztábla, stb.)
4. Tornafelszerelés (tornacipő, trikó, nadrág, melegítő, tornazsák, úszó felszerelés, stb.=kb, 1,5-2 kg)
5. Alkalmi sporteszköz, pl. korcsolya, vívó felszerelés, újabban lovaglórúha, csizma
6. Élelmiszercsomag (tízórai, uzsonna, innivaló = kb. 0,5-1,5 kg)

7. Tisztasági csomag (?)
8. Saját ruházat = kb. 1-2 kg (időjárástól függően)
9. Táskák súlya = 1-3 kg (márkától függően)

A jövőben a problémán segíthet az iskolák egész napos iskolaként működésének elterjedése, ami nagyrészt szükségtelenné teszi majd a tankönyvek hazavételét, hiszen a tanulók minden feladatot az iskolában végeznek el ebben a tanulószervezési formában.

A gyermekek egészségének védelme érdekében az iskolák figyelmét többször fel kellene hívni erre a fontos problémakörre. Az intézményeknek biztosítaniuk kellene, hogy minél több felszerelést hagyhassanak a tanulók az iskolában, a pedagógusok körültekintően rendelkezzenek az iskolába kötelezően bevitt taneszközökről, tankönyvekről, valamint a tanulói segédletekről. Törekedjenek az alkalmilag használt eszközök iskolai beszerzésére és tárolására! Szülői értekezleten hívhatják fel a figyelmet arra is, hogy a szülők rendszeresen ellenőrizzék az iskolatáskák tartalmát, mivel a diákok gyakran nemcsak az aznapi felszerelést viszik táskájukban. Elsősorban az iskolai megoldások segíthetnek abban, hogy könnyebbé váljon az iskolatáska, ugyanakkor központi támogatással lehetne elérni az iskolákban a tanulói zárható szekrények számának növelését.

A statikai rendszer túlterhelésének elkerülését a súly mellett a hátizsákok formája is befolyásolja. Az ergonomikus, jobban testre szabott hátitáskák elterjedésének gátat szab az árak, valamint az a jellemző helyzet, hogy sokszor a forma vagy a szín fontosabb, mint a biztonság.

A nehéz iskolatáska kérdésében is segítséget, védelmet jelent a mindennapi testnevelés és az annak részeként minden tanulóval rendszeresen végzett tartáskorrekciós torna, hiszen ezek által alakul ki az izomzat kellő teherbírása.

Sokat segíthet a táskák súlyára történő kellő odafigyelés megteremtésében, ha az iskolai védőnő szűrőpróba-szerűen időnként megméri egy-egy osztályban a táskák súlyát, majd egy idő múlva ezt megismétli. (Az alapvető jogok biztosának jelentése az AJB-691/2013. számú ügyben).

Az iskolákban meg kell teremteni a feltételeket ahhoz, hogy minden tanuló saját, nem fizetős, zárható szekrényekben, vagy biztonságos helyen (tanteremben) hagyhassa azokat a felszerelési tárgyakat, amelyekre nincs szükség az otthoni tanuláshoz. Ezzel ellentétben az a szülői igény, hogy a tanuló minden tankönyve otthon legyen, hogy ellenőrizni tudják, mit kell megtanulniuk a gyermekeknek.

Az iskola a jogszabályoknak megfelelően biztosítsa, hogy a napközis és a tanulószobai foglalkozásokon megfelelő számú tankönyv álljon a tanulók rendelkezésére a tanítási órákra történő felkészüléshez.

Az általános iskolában minden tanuló számára biztosítani kell, hogy az iskolában írhasa meg a házi feladatát, és az iskolában tanulhasa meg a másnapra feladott tananyagot, és ahhoz megfelelő segítséget kapjon.

A szülői közösségek véleményét, a jogszabályban meghatározott esetben egyetértését kell kérni az iskolatáska súlyával kapcsolatban, és a szülői közösségeknek megalkuvás nélkül, komolyan kell venniük javaslattevő, véleményezési és egyetértési jogosítványukat a gyermekek testi, lelki, szellemi egészségének védelme érdekében.

A tankönyvek súlyának meghatározása helyett az iskolatáska összsúlyának a korlátozása szükséges magas szintű egészségügyi jogszabályban, amely egyértelműen határozza meg a tanulók számára engedélyezett legmagasabb teher emelését és „szállítását”, illetve az iskolatáska optimális súlyának és helyes hordásának szabályait, a tanulók testsúlyát és életkorát figyelembe véve.

Az iskolai tanulmányok megkezdéséhez és sikeres folytatásához nem szükséges a tankönyveket minden nap az iskolába vinni, mivel a tankönyv nem tanterv, nem a tankönyvet kell megtanítani, hanem az iskola helyi tantervében előírt tananyagot. A tankönyv olyan segítő eszköz, amelyből kiegészíthető az iskolában megszerzett ismeretanyag.

A jövőre vonatkozó javaslatként előrevetíthető, hogy segíthet az iskolatáska körüli probléma megoldásában a korszerű médiatechnikák bevonása, a helyi viszonyok ismeretében a tankönyvek internetes felületeken való elérése, audiovizuális eszközök használata, az iskolák felelősségérzetének növelése az optimális terhelést nem meghaladó követelmények megfogalmazásában és az órarendek összeállítását illetően, valamint a szülők tudatosságának fokozása a fentiek betartása érdekében, a szülői jogok érvényesülése feltételeinek megteremtése, amely feltételezi az iskola tájékoztatási kötelezettségének teljesítését, az iskolában zárható, ugyanakkor nem fizetős szekrények használatának minél szélesebb körben való alkalmazása; a médiában figyelemfelhívó tájékoztatók közzététele (Az alapvető jogok biztosának jelentése az AJB-691/2013. számú ügyben).

Egy új-zélandi tanulmány 5 iskola összesen 140 középiskolás tanulóját vizsgálta, 70 fő harmadévest (13,6év, 35 lány, 35 fiú), illetve 70 fő hatodévest (17,1 év,35 lány, 35fiú) vizsgáltak.

Harmadéves diákok (akik kisebb testmagasságúak és kevesebb súlyúak, mint a hatodéves diákok) testsúlyának 13,2%-át tette ki az iskolatáska súlya, míg a hatodéveseknél ez az érték

10,3 % volt. Ennek háttérében a zárható szekrényeknek a rendszerét találták. A harmadévesek hozzáférhetősége a zárható szekrényekhez 5 iskolából csak 1 iskolában volt biztosított, viszont a hatodéveseknek 4 iskolában biztosították.

Kutatásukban bizonyították, hogy a harmadéveseknek nagyobb esélyük van a mozgásszervi fájdalmak kialakulására. (LeggésHedderley, 2013)

A táskacipelését sokszor összefüggésbe hozzák a mozgásszervi problémákkal. Egy írországi tanulmányban a fizikai és pszicho-szociális rizikófaktorokat vizsgálták általánosiskolások körében. A mozgásszervi panaszok helyét és mértékét egy kérdőív segítségével mérték fel, és objektív méréseket is alkalmaztak. 529 gyereket mértek fel. (fiú 55,8%, lány 44,2%, átlagéletkoruk 10,6 év) A többség hátizsákot hordott, (93,8%) és 89,7% hordta mindkét vállán. A legtöbb táskának a súlya 4,8 kg, ami a testtömeg 12,6 %-a. A mozgásszervi panaszok előfordulása igen magas volt. (63,4% Legtöbbször a vállak (27,3%) és a hát (15%) fájdalmát jelölték meg, mely közvetlenül az iskolatáska cipelése után lépett fel. Ez a tanulmány kiemeli, hogy több tényezőt (pl. pszichoszociális körülmények) figyelembe kell venni az iskolatáska által okozott kellemetlenség vizsgálatakor, mivel sokminden állhat a háttérében (Dockrell és mtsai, 2015).

Egy ide vonatkozó magyar tanulmány Szegeden készült, mely 211 főt vizsgált (100 fiú és 111 lány, átlagéletkoruk 11,2 év). 1 héten át naponta rögzítették az iskolatáska tömegét. A résztvevők átlagosan 4.7 kg (+- 1.76 kg) súlyú táskát hordtak. A táska napi tömege a testtömegük 11.7 %-a általánosan, mely szignifikánsan nagyobb, mint a testtömeg alapján meghatározott hazai ajánlás. Minden évfolyamban a hátizsák átlagos tömege meghaladja a testtömeg 10 %-át. Az alsós osztályokban jelentős a különbség az ajánlott maximális teher és a mindennapokban hordott hátizsák tömege közt. (Koncsek és mtsai, 2010)

Ám az biztos, hogy a testtömeg 10%-ánál több terhet viselve a testtartás jelentősen megváltozik. (Orloffés- Rapp, 2004, Lai - Jones, 2001)

Ezen változások mértéke függ a hátizsák viselésének módjától, (pántok, táskamagasság) annak súlyától és a viselés időtartamától. (American PhysicalTherapyAssociation, 2009, American Academy of Pediatrics2010, Szpalski és mtsai, 2002)

A fiziológiástól eltérő testtartás, illetve a túl nehéz hátizsákból adódó terhelés együttes hatása rizikófaktoroként jelenik meg a korai és késői gerincproblémák kialakulásában, (Negrini és mtsai, 1999,Whittfield és mtsai, 2001, és Haismann, 1988) megnöveli a hátfájdalom előfordulását gyermek és serdülőkorban. (Grimmer - Williams2000, Korovessis és mtsai 2005)

Más szerzők a pubertáskori növekedés felgyorsulásnak tulajdonítják a hátfájdalmakat. (Lebouef-Yde, 1999)

Magyarországon 2005 óta jogszabály írja elő, hogy a tanszerek és az iskolatáska önsúlya nem haladhatja meg a 3 kg-ot, valamint az Oktatási Közlönyben ajánlás jelent meg 2004-ben, mely szerint a táska súlya ne haladja meg a tanuló testsúlyának 10%-át.

A német szabvány a gyermek testsúlyának maximum 12.5 % -át adja meg határértéknek. (forrás: Der Ergonomie-Ratgeber, AGR, 20103)

A táska súlyán kívül az is fontos, hogy a táskát a gyermekek helyesen hordják.

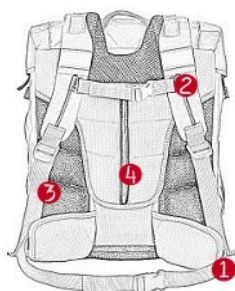
Hiba azt hinni, hogy csak az iskolatáska súlya okoz hátproblémákat, emellett problémát jelentenek még a **következő rizikófaktorok:**

- a hibás hordozás
- a táska minősége
- az individuális terhelhetőség
- a terhelés időtartama
- az individuális hordozási szokások
- az iskolatáska típusa (forma, merevség, nagyság)
- a testarányok és a testalkat figyelembevételének mellőzése
- a divat

Az iskolatáska-választás szempontjai:

A gyerekek alkata és testarányai eltérőek, ezért az iskolatáska választásánál fontos szempont az egyéni alkat figyelembevétele. A gyerekek elsődleges szempontja a divatos táska kiválasztása, a szülőnek kell a minőség mellett döntenie. Milyen a minőségi iskolatáska?

A jó iskolatáska könnyű, önsúlya 1,3 kg, a beltartalom volumene minimum 15 liter, nem több!



6/3. ábra: Ergonómikus iskolatáska

1: derékpánt, 2: mellkaspánt, 3: vállpánt, 4: bordázott háttám

forrás: www.ergobag.de

Konstrukció: Az iskolatáska váza megfelelően merevített, pl. könnyű alumínium vagy műanyag váz, több rekeszes. Strapabíró varrású, tartós anyagból készült, praktikus tároló helyekkel kiegészített. A hát felé néző része ergonomikus kontúrú, párnázott-bordázott.

Anyaga: Nyomásstabil, ezáltal a tartalom nem nyomódik a gyerek hátához.

Az iskolatáska bélelt, a bordázat lélegző párnás, elegendő szellőztető barázdával rendelkezik a jobb levegő- cirkuláció elősegítésére.

A vállpánt: Alápárnázott, legalább 4 cm széles, a testmagassághoz könnyen beállítható, csúszásbiztos, optimálisan a testarányokhoz illeszkedik, csúszkája könnyen állítható, ajánlott a banán alak.

A fényvisszaverő elemek a gyerek biztonságos közlekedését segítik.

(forrás: Der Ergonomie-Ratgeber, AGR, 2010).

Alternatív lehetőségként 2. osztályos kortól ajánlott a görgős, húzható iskolatáska!



6/4. ábra: Görgős, húzható iskolatáska

forrás: ergobag.de



6/5.ábra: Iskolatáska serdülőknek

forrás: www.ergobag.de

Az iskolatáska mérete

- nem túl széles, formáját a gyerek vállszélességéhez adaptáljuk
- magassága: alul a csípőcsont felső szélére támaszkodik és a vállig ér
- forma: klasszikus szögletes a kicsiknek, több tároló rekeszsel; hosszúkás forma a felső tagozatosoknak

Az iskolatáska- használat szabályai

1. bepakolás
2. felpróbálás
3. beállítás

Bepakolás

1. A nehezebb, nagyobb könyvek a háthoz közel kerülő részbe, a kisebbek, könnyűek a háttól távolra kerüljenek a jobb súlyeloszlás miatt!
2. A felesleges tanszerek, könyvek, játékok behelyezését kerülje el a szülő a napi ellenőrzéssel !
3. A nem mindennap használatos atlaszok, albumok az iskolai szekrényben, asztalban maradjanak!

Felpróbálás

1. a táska simuljon a háthoz a gyerek egyenes testtartása mellett

Beállítás

- a pánt feszes, mert a laza pánt vállterheléssel jár, a gyerek előre görnyed, hogy a terhet a hátával tartsa meg
- az esetleges derékpánt részt be kell csatolni

6.8. Ellenőrző kérdések

1. Ha magas a gyerekek széke, milyen megoldásokat alkalmazna?
2. Milyen eszközökkel tudná a dinamikus ülést támogatni?
3. A tanulók írás során történő elfáradása a törzs oldalirányú elhajlásával jár. Milyen intézkedéseket alkalmazna ellene?
4. Készítsen statisztikát az osztály iskolabútor -méretének helyességéről: asztalmagasság, és székmagasság!

6.9. Felhasznált irodalom

1. 6/2005. (III. 17.) OM rendelet a tankönyvvé nyilvánítás, a tankönyvtámogatás, valamint az iskolai tankönyvellátás rendjéről szóló 23/2004. (VIII. 27.) OM rendelet módosításáról Magyar Közlöny 2005/32. szám.
2. Az alapvető jogok biztosának jelentése az AJB-691/2013. számú ügyben www.ajbh.hu/documents/10180/111959/201300691.doc (2015-08-22)
3. Balagué F., Dudler J., Nordin M. (2003): Low-backpaininchildren. Lancet 361: 1403–1404
4. BinbogaYel E., Korhan O. (2015): A Survey of studentsparticipatingin a computer-assistededucationprogramme. International Journal of Research in Education and Science (IJRES), 1(2), 131-141.
5. Detjen D., Stingel g., Lohn J.(2010):Der Ergonomie-Ratgeber. SelsingenAGR 64-138.
6. Dockrell S, Simms C. Blake C.(2015): Schoolbag carriage and schoolbag-related musculoskeletal discomfort among primary school children, Ergonomics. (11) doi:10.1016/j.apergo.2015.05.009)
7. Dockrell S., · Earle D., · Galvin R.(2010): Computer-relatedposture and discomfortinprimaryschoolchildren: The effects of a school-basedergonomicintervention. Computers& Education 08/2010; 55(1-55):276-284.
8. Dockrell S.,Kane C., O’Keeffe E.(2006): Schoolbagweight and theeffects of schoolbagcarriage a secondaryschoolstudents.Ergonomics . 01/2006; 9.
9. Dockrell S.,Simms C., Blake C.(2013):Schoolbagweight limit: canit be defined?J Sch Health. 2013 May;83(5):368-77.
10. DwyerJ.J.M.,Allison K.R., Goldberg E.R., FeinA.J., Yoshida K.K., Boutilier M.A. (2006): Adolescentgirls’ perceivedbarrierstoparticipationinphysicalactivity. Adolescence 41:75–89.

11. Evans G., Oates S., Hedge A. (1998): An anthropometric and postural risk assessment of children's school computer work environments, *Computers in the Schools* 14, 55-63
12. Grimmer K. A., Williams M. T. (2000): Gender-age environmental associates of 6. adolescent low back pain. *Applied Ergonomics* 31(4):343-360.
13. Gunzburg R., Balagué F., Nordin M. (1999): Low back pain in a population of school children. *Eura Spine* 8: 439-443
14. Haisman M. F. (1988): Determinants of load carrying ability. *Applied Ergonomics* 19:111-121.
15. Holous Z. (2011): Requirements for chairs and tables for educational institutions *School and Health* 21, *Health Literacy through Education* 293-301.
16. [http://www.ogyei.hu/anyagok/novekedes_taplaltsag_ertekelo\(2015-08-22\)](http://www.ogyei.hu/anyagok/novekedes_taplaltsag_ertekelo(2015-08-22))
17. Kempf H., D., Fischer J. (1999): *Rückenschule für Kinder*. Rowohlt Taschenbuch Verlag
18. Kempf H.D. (1999): *Die Sitzschule*. Rowohlt Taschenbuch Verlag
19. Kempf H.D. (2003): *Rückenschule*. Urban & Fischer
20. Koncsek K., Pósa G., Józsa A., Szabó G., Varga Á. (2010): Milyen terhet viselnek az iskolások? A hátizsák tömegének vizsgálata 3 általános iskolában. *Acta Sana* 5(1)7-14.
21. Korovessis P., Koureas G., Zacharatos S., Papazisis Z. (2005): Backpacks, back pain, sagittal spinal curves and trunk alignment in adolescents: a logistic and multinomial logistic analysis. *Spine*. 30(2):247-55,
22. Lai J., Jones A. (2001): The effect of shoulder girdle loading by a school bag on lung volumes in Chinese primary school children. *Early Human Development* 62:79-86.
23. Lane K. E., Richardson M. D. (1993): Human Factors Engineering and School Furniture: A Circular Odyssey. *Educational Facility Planner*, v31 n3 p22-23 1993
24. Legg S.J., Laurs E., Hedderley D.I. (2003): How safe is cycling with a school bag? *Ergonomics*. 2003 Jun 20;46(8):859-69.
25. Negrini S., Carabalona R., Sibilla P. (1999): Backpacks as a daily load for school children. *Lancet* 354(9194): 1974,
26. Orloff H. A., Rapp C. M. (2004): The effects of load carriage on spinal curvature and posture. *Spine* 29(12):1325-1329,
27. Parcels C., Stommel M., Hubbard R.P. (1999): Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications. *J Adolesc Health*. 1999 Apr;24(4):265-73.

28. Pascoe D. D., Pascoe D. E., Wang Y. T., Shim D. M., Kim C. K. (1997): Influence of carrying bookbags on gait cycle and posture of youths. *Ergonomics*. 40(6):631-41.)
29. Pollock C.M. (2008): *Ergonomics*. Vol. 51, No. 4, April 2008, 540–555
30. Somhegyi A., Gardi Zs., Feszthammer A.-né., Darabosné Tim I., Tóthné Steinhausz V. Tartáskorrekció. A biomechanikailag helyes testtartás kialakításához szükséges izomerő és izomnyújthatóság ellenőrzését és fejlesztését elősegítő gyakorlatok. Magyar Gerincgyógyászati Társaság, Budapest, 1996, 1999, 2002, 2003
31. Straker L.M., Coleman J., Skossar R., Maslana B.A., Burgess-Limerick R., Pollock C.M. (2008): A comparison of posture and muscle activity during tablet computer, desktop computer and paper use by young children. *Ergonomics*. 51, No. 4, April 2008, 540–55
32. Szpalski M., Gunzburg R., Balagué F., Nordin M., Mélot C. (2002): A 2-year prospective 20. longitudinal study on low back pain in primary school children. *Eur Spine J*. 11(5):459-64.)
33. Tilscher H., Eder M. (1994): *Wirbelschule*. Hippokrates Verlag Stuttgart
34. Tóth K., Tóthné Steinhausz V. (2000): Porci Berci barátokat keres - Egészségmegőrző oktatóprogram kisiskolásoknak. *Mozgásterápia*. 9. (2): 10-13.
35. Tóth K., Tóthné Steinhausz V. (2007): Az iskolakezdés gyógytornász szemmel. *Fizioterápia* 16.(3): 15-19.
36. Voll H. J., Klimt F. (1977): Die Beanspruchung des Kindes durch die Schultasche. *Öffentliche Gesundheitswesen* 39(7):369-378.,
37. Whittfield J. K., Legg S. J., Hedderley D. I. (2001): The weight and use of schoolbags in New Zealand secondary schools. *Ergonomics*, 44(9):819-824,
38. Whittfield J., Legg S.J., Hedderley D.I. (2005): Schoolbag weight and musculoskeletal symptoms in New Zealand secondary schools. *Appl Ergon*. 2005 Mar; 36(2):193-8.

7. MOZGÁSRENDSZER ANATÓMIÁJA (MOLICS BÁLINT)

A mozgásrendszert a csontvázrendszer és a vázizomrendszer együttese alkotja. A csontvázrendszer a mozgás szervrendszerének passzív része, míg a vázizomzat az aktív.

A csontvázrendszer a test szilárd vázat adja, meghatározza annak alakját és méretét. A csontvázrendszer a mozgás szervrendszerének passzív részeként az izmok segítségével mozogni képes, biztosítja ugyanakkor egyes szervek védelmét a mechanikai behatásokkal szemben is. A csontok üregeiben elhelyezkedő vörös csontvelő révén szerepe van a vérképzésben, ugyanakkor szerepet játszik a kalcium és a foszfor anyagcseréjében is.

Az emberi csontvázrendszert 206 csont (os) építi fel, melyek különböző módon és mértékben kapcsolódnak egymáshoz. A csont anatómiai és funkcionális szempontból is egy egységet képviselve tartozik a szerv kategóriához. Egy csont felépítésében több szövet – porcszövet, csontszövet, csonthártya, erek, idegek, sárga és vörös csontvelő – vesz részt, melyek így funkcionális egységet alkotnak.

A csontok osztályozása alapján lehetnek csöves, lapos, köbös és szabálytalan alakú csontok, illetve légtartalmú csontok is. A hosszú csöves csont felépítése két végrészből (epiphysis/extremitas), illetve a közöttük lévő részből (diaphysis) áll, mely utóbbi a csont testének is tekinthető (corpus). A csöves csontok ízületi végrészei testhez közeli (epiphysis/extremitas proximalis), valamint testtől távoli (epiphysis/extremitas distalis) megnevezéssel különböztethetőek meg. A csontszövet kétféle elrendeződése – substantia spongiosa (szivacsos állomány), substantia compacta (kompakt állomány) – tisztán kirajzolódik egy hosszú csöves csont hosszirányú keresztmetszetén. A csont vaskos végrészeinek felépítésében a szivacsos állomány dominál. A szivacsos állományt mindenhol különböző vastagságban a tömött kompakt állomány veszi körül képezvén a csontok kergét (corticalis). A csont végrészeiről a csont testének közepe felé haladva a szivacsos csontállomány folyamatosan eltűnik, mellyel a csontnak szerkezeti változása látható. A csont középső, csőszerű diaphysisének keresztmetszetén így velőüreg, valamint az azt körülvevő vastag, tömött csontkéreg különül már el. A változás fokozatos az epiphysis és a diaphysis középső része között, így a diaphysis széli részeinél testközeli (proximalis metaphysis) és testtől távoli átmenet (distalis metaphysis) különíthető még el. A csöves csontok metaphysisén előforduló nagyobb kiemelkedések, dudorok önálló csontosodási maggal rendelkezhetnek (apophysis). Az apophysisek porcos telepként növekednek, majd csontszövet jelenik meg bennük a gyermekkor későbbi éveiben, mely a csontosodás végén a metaphysishez kapcsolódik.

A szivacsos állomány a csontszövetből álló gerendák hálózata (trajektorialis szerkezet), melyek a csontot érő mechanikai terhelésnek megfelelően alakulnak ki. A terhelés

mértékének, valamint irányának megváltozása ezen trajektorialis szivacsszerkezet átépülését vonja maga után. Felnőtt embernél a csöves csontok végrészeinek szivacsos állományát vörös csontvelő (medulla ossium rubra) tölti ki, míg középső részének velőüregét a zsírvelő (medulla ossium flava). Megszületéskor minden csontban a vörös csontvelő található, mely a gyermekkor és a növekedés során visszahúzódik és a csontok végrészeit foglalja már csak el. Felnőtt ember csöves csontjainak középső részének velőüregét már a zsírvelő tölti ki, amely képes vörös csontvelővé alakulni, illetve abból vissza is. A lapos csontok az élet során végig vörös csontvelővel teltek és a csigolyáknak teste is vörös csontvelőt tartalmaznak.

A csontot kívülről a csonthártya (periosteum) borítja, mely szorosan tapad a csontra, azok végrészeit szabadon hagyja. Ereken és érzőidegekben gazdag. Szerepe van a csonthártyának a csontok szélességbeli növekedésben valamint a csonttörések utáni úgynevezett másodlagos csontgyógyulásban.

A csontok csonthártya által szabadon hagyott részeit általánosságban a porszövetnek üvegporc típusa borítja, de elszórtan rostos porcborítás is előfordul. A csontvégek végein található porcok a csontok porctelepének el nem csontosodott maradványai.

A csontvázrendszer felépítő szomszédos csontok különböző mértékben és formákban kapcsolódnak egymáshoz. A csontok kapcsolódásának típusa lehet folytonos (synarthrosis), vagy megszakított (articulatio/diarthrosis) összeköttetés.

Folytonos összeköttetés esetében a csontok valamilyen szövetrel közvetlenül kapcsolódik egymáshoz, mely alapján megkülönböztethető kötőszövetes (syndesmosis), porc (synchondrosis), illetve csontos (synostosis). A kötőszövetes folytonos összeköttetésnek további típusai a szalagos (sydesmosis ligamentosa), varratos (sutura), és beékelődéses (gomphosis).

Az ízületek a csontok azon összeköttetésének típusa ahol az érintkező csontok porcborításai között rés található. A csontvégeket körbevevő tok szerkezeti és működési egységet teremtenek, mely alapján az ízületek szervnek tekinthetőek. Az ízületek felépítésében vannak olyan állandó, elmaradhatatlan (obligát) alkotórészek, melyek minden ízület felépítésénél nélkülözhetetlenek és így meg is találhatóak, és vannak olyanok, amelyek csak egyes ízületeknél fordulnak elő, ezek a járulékos alkotórészei az ízületeknek. Az ízületek obligát alkotórészei az ízvég, ízületi porc, ízületi tok, ízületi üreg, ízületi nedv, ízületi szalagok.

Az ízületek osztályozása több szempont alapján is történhet, mint például az ízület mozgásképesége alapján, az ízületi felszín, az ízületek tengelyeinek száma szerint. Az ízület csontvégeinek formája nagyban meghatározza az ízületnek mozgásképeségét, mely alapján lehet feszes (amphiarthrosis), korlátolt szabadízület, és szabadízült típusú. Azáltal,

hogy a mozgás az ízületben hány tengely körül jöhet létre, lehetnek azok egytengelyű, kéttengelyű illetve három-, vagy soktengelyű ízületek.

Az ízületekben bekövetkező mozgások eredményeként a csontok helyzete, azok egymással bezárt szöge megváltozik. A mozgás síkja mindig a mozgást végző csont elmozdulásának a síkja, melynek tengelye a síkra mindig merőleges. Az ízületekben létrejött elmozdulások mértéke egy normál helyzethez viszonyított elmozdulások szögével határozhatóak meg.

Normál-, alapállás: az ízületek azon helyzetei, amelyhez viszonyítva történik az elmozdulás, a mozgásterjedelem mértékének megállapítása. Az alapállás embernél a kényelmes álló helyzet tekinthető. Fej előre-fele tekint, a törzs egyenes – nincs túlfeszítve, a vállak sincsenek erőteljesen hátra húzva tartva – felső végtagok a test mellett lógnak, alsó végtagok párhuzamosak. A tenyér alapállásnál befele, a hüvelykujj előre-fele mutat - bár ilyen kéztartásnál ízületi mozgások elnevezései pontatlanok lesznek, melyek az előre-fele néző tenyér helyzeténél felelnek meg. Az alapállásban felvett ízületek helyzetei tekinthetőek az ízületek 0°-os helyzeteinek. Az ízületi elmozdulások alkalmával a szegment elmozdulás ívének meghatározása a bekövetkezett mozgás mértéke. Az ízületi elmozdulás mértéke a mozgáspálya (Range Of Movement = ROM), mely a mozgás síkjában mérhető szögmérővel. Minden ízület, minden mozgásirányához tartozik egy fiziológiás érték.

Az emberi testnek álló, neutrális helyzetéből kiindulva az ízületekben létrejövő főbb mozgások:

- hajlítás (flexio), melynél a sagittalis síkban a csontok közelednek,
- feszítés (extensio), melynél a sagittalis síkban a csontok távolodnak,
- közelítés (adductio), melynél a frontalis síkban a csontok közelednek a test középsíkjához, vagy a párhuzamos testrészek egymáshoz, pl.: ujjak,
- távolítás (abductio), melynél a frontalis síkban a csontok távolodnak a test középsíkjától, vagy a párhuzamos testrészek egymástól,
- forgómozgás (rotatio), mely a csont saját hossz tengelye menti forgása, mely iránya alapján történhet kifelé és befele. Alapállású alkar esetében a tenyér előre-, hátrafele fordítás, mely könyökízület hajlított helyzetében a tenyér felfele - lefele történő elfordítása a hanyintás (supinatio), illetve a borintás (pronatio),
- körző mozgás (circumductio), ami összetett mozgás, amely során a testrész vagy annak egy része kúppalástnak megfelelő felszín mentén mozog.

Az ízületi mozgásoknál ennél eltérő megnevezések is előfordulnak, mint pl. a vállízület sagittalis síkjában létrejövő anteflexio (előrelendítés) retroflexio (hátralendítés).

A vázizomzat a mozgásszervrendszer aktív része, mely önálló izmokból áll (musculus). A vázizmokat jelentő harántcsíkolt izmok összehúzódásuk során a mozgás passzív szerveit, a csontokat, ízületeket mozgatják a lehetséges ízületi elmozdulások függvényében. A vázizmok így az akaratlagos mozgás szerkezeti és működési egységei. Az ízületi mozgások kiváltásán túl biztosítják a test súlyának megtartását, az egyensúlyi helyzetet fenntartását, testüregek falát képezik, belső szervek működését végzik, gyűrűs záróizmokat adnak, valamint meghatározzák a test idomainak nagyságát, alakját és körvonalait is. Az izmok a test tömegének 36-45%-át teszik ki. Az izom alakja leggyakrabban orsó, hasáb, pánt formájú, de lehetnek széles, lapos, lemez alakú izmok is főleg a törzsön.

Az izmok két végrészével, az eredési, valamint az inak/inas lemezek (*tendo/aponeurosis*) közvetítésével a tapadási pontokon rögzülnek. Az izmok nagyobb részét az izomhas (venter) adja, mely az ingerek hatására összehúzódásra képes harántcsíkolt izomrostokból áll. Az izomhas az izmok aktív része, míg passzív részét a kevésbé nyújtható és kontrakcióra sem képes inak képezik. Az inak tömött kollagén rostos kötőszövetből álló, fehér, hajlékony, az izomhasnál lényegesen vékonyabb részei az izomnak. A lapos, lemez alakú izmok végrészeik lapos, inas lemezzel rögzülhetnek (aponeurosis). Az izmok eredésében, tapadásában és inas részeiben eltérések mutatkozhatnak. Az izmok járulékos berendezései az ínhüvelyek, burzák, és aszezámcsontok.

Az izmok összehúzódások során a csontokat mozdítják el, mint egy- vagy kétkarú emelőkar, létrehozván az ízületi mozgásokat. Az elmozdult vég vonatkozásában különböztethető meg egyenes és fordított izomműködés. Az izom egyenes működésekor mindig a tapadási pont közelít az rögzített eredési ponthoz, míg fordított működéskor az eredési pont közelít a rögzített tapadási ponthoz. Hatásuk és funkcióik iránya szerint az izmok csoportosíthatóak. hajlító (flexor), feszítő (extenzor), közelítő (adduktor), távolító (abduktor), forgató (rotátor) izmokról. A mozgásban betöltött szerepük alapján lehetnek az izmok agonisták (közvetlenül a mozgást végzik), szinergisták (segítik a mozgást) és antagonisták (a mozgást végző izmokkal ellentétes funkciójúak). Az izmok funkciója az ízületi mozgások létrehozásán túl a test súlyának viselése, egyensúlyi helyzet fenntartása, testüregek falának alkotása, egyes belső szervek működése (légzés, hasprés), valamint az izmok állandó, kismértékű összehúzódásával a folyamatos izomtónus fenntartása is.

7.1. A koponya csontjai, összeköttetései, és izmai

A fej csontos váza a koponya (cranium), melynek része az arckoponya (cranium viscerale) és az agykoponya, (cranium cerebrale). Az agykoponya (cranium cerebrale) alkotásában 7 csont vesz részt - homlokcsont (os frontale), nyakszirtesont (os occipitale), ékcson (os sphenoidale), falcsont (parietale), a halántékcson (os temporale) – melyek létrehozzák a koponyaüregt. Az üreg alapi része a koponyaalap (basis cranii), felső része a koponyatető (calvaria). Arckoponyát (cranium viscerale) 15 csont alkotja - rostacsont (os ethmoidale), ekecsont (os vomer), állkapocs (mandibula), felső állcsont (maxilla), járomcsont (os zygomaticum), orrcsont (os nasale), könnycsont (os lacrimale), alsó orrkagyló (concha nasalis inferior), szájpadcsont (os palatinum). Az arckoponya két szemüregből (orbita), a kettő közé ékelődő csontos orrüregből (cavum nasi ossei), és ettől vízszintes csontlemezzel elválasztott csontos szájüregből (cavum oris ossei) áll.

A koponya csontjai között a csontos összeköttetés minden formája előfordul. A folytonos összeköttetések közül kiemelendő a koponyán előforduló varratoknak, valamint a fogak összeköttetése. A rágóízület (articulatio temporomandibularis) a koponya csontjai közötti egyetlen megszakított összeköttetés, mozgásai a száj nyitás-zárása, a mandibula előre-hátramozgatása és az örlőmozgás.

A fej izmai működésük és eredetük alapján mimikai és rágóizmok csoportjaiba sorolhatók. A mimikai izmok közös tulajdonsága, hogy a koponya csontjain erednek és a fej bőrébe sugároznak és a kontrakciójuk során a rögzített csontos eredésük irányába húzzák el a fejbőrt. Elhelyezkedésük alapján csoportosíthatók. A fej bőrének elmozdításával a fejen lévő nyílásokat nyitják és zárják, ugyanakkor a bőr elmozdulása során a ráncok, redők képzésével a mimika kifejezésnek alapját is képezik.

Mindegyik mimikai izmot a VII. agyideg (n. facialis), míg mind a négy rágóizmot az V/3. agyideg (n. trigeminus, r mandibularis) idegez be.

7.2. A törzs csontjai, összeköttetései és izmai

A törzs (*truncus*) a gerincoszlopból (*columna vertebralis*), 12 pár bordából (*costa*), valamint a szegycsontból (*sternum*) áll. A gerincoszlop alkotásában 7 nyakcsigolya (*vertebra cervicalis*), 12 háti/mellkasi csigolya (*vertebra thoracalis*), 5 ágyékcsigolya (*vertebra lumbalis*), 5 keresztcsonti csigolya (*vertebra sacralis*) és 3-6 farkcsigolya (*vertebra coccygea*) vesz részt, melyek többsége általános felépítéssel jellemezhető.

Csigolyák általános felépítése: A csigolyák elülső részét köbös, korong alakú csigolyatest (*corpus vertebrae*) alkotja. A csigolyatest hátulsó felszínéről két pontból kiinduló félkör formát öltő csigolyarész a csigolyaív (*arcus vertebrae*) ismerhető fel. A csigolyatest és a

teljes csigolyaív együttesen hozz létre a csigolyalyukat (foramen veretebale). A csigolya ívéről indulnak ki a csigolyák különböző nyúlványai: középvonalban a páratlan a tövisnyúlvány (processus spinosus), oldalsó részeiről mindkét irányba a harántnyúlvány (processus transversus), mindkét oldalának felső és alsó részéről az ízületi nyúlványok (processus articularis). Az ízületi nyúlványok végeit porc borítja, melyek ízületi felszínként szolgálnak felfele (facies articularis superior) valamint lefele is (facies articularis inferior). A csigolyaíveken a csigolyatest és az ízületi nyúlványok között bemetszés ismerhető fel felül (incisura vertebralis superior) és alul kissé nagyobb (incisura vertebralis inferior) formában. Két szomszédos csigolya egymás fele néző bemetszései közösen hozzák létre a csigolyák közötti lyukakat (foramen intervertebrale), melyeken a gerinccsatornát elhagyva a gerincevelő idegek (nervus spinalis) lép ki.

A különböző gerincszakaszokon a csigolyák általános tulajdonságaiknak eltérései ismerhetők fel pl.: a csigolyák testére nehezedő teher fentről lefelé egyre nagyobb, melyet csak egyre nagyobb csigolyatestek tudnak viselni. A háti szakaszon a csigolyatestek oldalsó részeik és a harántnyúlványok plusz ízfelszín (fovea costalis) is hordoznak, melyek a bordákkal kapcsolódnak. A nyaki szakaszon a harántnyúlványok két gyökből eredve közrefognak egy lyukat (foramen transversarium), melyben a gerincmenti verőér (arteria vertebralis) halad kétoldalt felfelé.

A csigolyák felépítését tekintve eltérő jellegzetességet hordoz az 1. nyakcsigolya (atlas), a 2. nyakcsigolya (axis), valamint a keresztcsonti csigolyák összezsontosodott egysége a keresztcsont (os sacrum).

A gerincoszlopon az alkotó csigolyák összeköttetéseinél megszakított és a folytonos összeköttetések mindegyik típusa előfordul.

Szalagos összeköttetések: a csigolyákat egységbe, hosszanti lefutással összekötő szalagjai (interszegmentalis szalagok) az elülső hosszanti szalag (ligamentum longitudinale anterius), hátsó hosszanti szalag (ligamentum longitudinale posterius), és a tövisnyúlványokat borító szalag (ligamentum supraspinale). Egy-egy csigolya közötti (intraszegmentalis) előfordulást mutató a sárga szalag (ligamentum flavum), a harántnyúlványok közötti szalagok (ligamenta intertransversaria) és a tövisnyúlványok közötti szalagok (ligamenta interspinalia).

Porcos összeköttetés: A csigolyák közötti porckorongok (disci intervertebrales) korong alakú, kollagén-rostos szerkezetű, eltérő vastagságú porclemezek. A csigolyatestek felső és alsó zárólemezeinek irányába vékony hyalinporccal borított, megteremtve ezzel a gerinc csigolyái közötti synchondrosis típusú kapcsolatot. A porckorongok csigolyák közötti rögzítettségéhez hozzájárul a gerinc elülső és a hátsó hosszanti szalagja is, melyek közül az elülső kapcsolta az erősebb. A porckorongok száma 23 darab, az atlas és az axis között

nem található. A porckorongok alkotásában két rész különböztethető meg, a rostos porcos rész (anulus fibrosus) és kocsonyás állagú rész (nucleus pulposus). Az anulus fibrosus a porckorong külső, nagyobb része, mely gyűrűszerű felépítésű. Az anulus fibrosus a nucleus pulposus körül körkörös elhelyezkedő, koncentrikusan rendezett kollagén rostgyűrűkből és köztük rostos porcból épül fel. A porckorongok lengéscsillapítóként működve nucleus pulposus részével oszlatja szét a nyomást, járva ez az körbefogó anulus fibrosus rostjainak megfeszülésével. A nucleus pulposus központi helyzete szakaszonként apróbb eltéréseket mutat. A porckorong teljes nagyságához nézve a nucleus pulposus nagysága és elhelyezkedése gerincszakaszokon a következők: nyaki szakaszon 4-3-3, háti szakaszon 4-3-3, ágyéki szakaszon 4-4-2. Álló helyzetben a központi magon a súlyvonal a nyaki és az ágyéki gerincszakaszon áthalad, a háti szakaszon előtte húzódik. A porckorongok alakja a csigolyatestekkel megegyező, szélességük és vastagságuk azonban a különböző gerincszakaszokon eltérő. Nagyságuk fentről lefelé fokozatosan nő, az nyaki szakaszon a legvékonyabbak, az ágyéki gerincszakaszon a legvastagabbak. A porckorongok, illetve a csigolyatestek magasságának arányai a gerinc mozgásaira nézve nagy jelentőséggel bírnak.

Csontos összeköttetések: A gerinc csontos összeköttetéseit a keresztcsonti csigolyák keresztcsonttá, valamint egyes farkcsigolyák összezsontosodása adja. A gerinc ezen csigolyáinak összezsontosodása megközelítőleg a 2-3. életév környékén megy végbe.

Ízületek: megszakított összeköttetéseket két szomszédos csigolya egymással hoz létre, mely lehet általános felépítésű (articulatio intervertebralis), valamint egy speciális, az atlas és az axis között kialakuló (articulatio atlantoaxialis) ízület. A csigolyák a koponyán kívül más szomszédos csontokkal is kialakítanak ízületeket – fejjel (articulatio atlantooccipitalis), bordákkal (articulatio costovertebralis), a medencecsonttal (articulatio sacroiliaca).

7/1. táblázat: A csigolyák által alkotott ízületek

Ízület neve	Alkotó csontok	Ízület főbb mozgásai
fejízület (<i>art. atlantooccipitalis</i>)	nyakszirtcsont (<i>os occipitale</i>) atlas (C.I.)	anteflexio-retroflexio, lateralflexio
fejízület (<i>art. atlantoaxialis</i>)	altas (C.I.), axis (C.II.)	rotatio
csigolyák közötti ízületek (<i>artt. intervertebrales</i>)	két szomszédos csigolya	feszés ízület, minimális mozgás lsd: gerinc mozgásai
bordák és a csigolyák közötti ízületek (<i>artt. costovertebrales</i>)	vertebra, costa	bordák emelkedése – süllyedése
medenceízület (<i>art. sacroiliaca</i>)	os sacrum, csípőcsont (<i>os ilium</i>)	-

A gerinc görbületei: a csigolyák és a köztük lévő porckorongok egymáshoz kapcsolódása alkotja a testnek szilárd vázát, mely a sagittális síkban nézve fiziológias görbületeket mutat. A gerincoszlop a koponya alátámasztásául szolgál, kettős 'S' alakjával rugószerű működést biztosítva rázkódást tompító szerepű. A görbületek közül két előre és két hátra konvex görbület ismerhető fel, melyek harmonikusak és kiegyenlítik egymást. Az előre domborodó, konvex görbület a lordosis, a hátra domborodó, konvex görbület pedig a kyphosis. A gerinc szakaszai a nyaki és az ágyéki szakaszon lordosist, míg a háti és a keresztcsonti szakaszon kyphosist mutatnak. A görbületek tetőpontja a nyaki szakaszon a 3-4, aháton szakaszon az 5-6, az ágyéki szakaszon a 3-4., a keresztcsonti szakaszon a 3. csigolya.

A magzat gerincének fejlődése

A gerinc sok elemből áll és egységes szervrendszert alkot, a test tengelyét. A legfontosabb alkotóelemek a csigolyák, melynek részei a csigolyatestek és a csigolyaívek egymástól függetlenül fejlődnek. A csigolyatestek a kezdetben folytonos tengelyvázból a chorda dorsalisból alakulnak ki. A porcmagok a csigolyatestek első fejlődési szakaszaként a szegmentális érellátásnak megfelelően az embrió stádium idején alakulnak ki, és növekedésük közben elnyomják a chorda dorsalist, ami részben porckorong szövetekké differenciálódik és a fejlődés végén a porckorong magjában, a nucleus pulposusban még megtalálható. A csigolyatestek fejlődésével párhuzamosan fejlődnek a csigolyaívek az embrionális idegköteg szöveiteiből. Az ívek körülzárják és védik a gerincvelőt.

A csigolyatesteket egymással ízületek és szalagok kötik össze. A csigolyatestek között helyezkedik el a porckorong, ami rostos gyűrűből és rugalmas magból áll. Két szomszédos csigolya a köztük levő porckoronggal, a szalagokkal és ízületekkel együtt egy funkcionális egységet alkotnak, az úgynevezett mozgásszegmentet (Junghaus). A szegmentek összességükben gondoskodnak a gerinc normál mozgásáról. A porckorongok köztes szövetként hatnak, az adott mozgáshoz alkalmazkodnak és kiegyenlítik a nyomásterhelést, de közben különböző igénybevételnek vannak kitéve.

A felnőtt ember gerincének görbületei újszülött korban még nem ismerhetőek fel, mivel az hosszában hátrafele enyhén domború. A felnőtt ember gerincének görbületei közül azok, amelyek íveltsége a megszületéskori íveltséggel megegyező irányúak az elsődleges görbületek. Az elsődleges görbületek mértékei az élet során még változnak, melyek a kyphosist mutató háti és keresztcsonti gerincszakasznak a görbületei. A másodlagos görbületek a mozgásfejlődés során alakulnak ki, a kezdeti kyphosisból fokozatosan ellentétes irányú lordosisá változva, létrehozván ezzel a gerinc kiegyenlítő szakaszait. A nyak és az ágyéki gerincszakasz görbületei így a másodlagos görbületek.

A hason fekvő csecsemő természetes mozgásigényéből adódóan fejének emelgetésével a nyaki lordosis kialakítása történik a 2. hónap vége felé. Az üléssel a háti kyphosis fokozódik, míg a felegyenesedéssel, a járással összefüggésben a 12 hónap környékén az ágyéki lordosis kialakulása figyelhető meg. A görbületek teljes és végleges kialakulása a nemi érés utánra tehető, melynek kialakításában végig a test súlyának és az izmok állandó húzó hatásának van.

A gerincoszlop nemi eltéréseket mutathat, mivel a női nem gerincoszlopának ágyéki szakaszának lordosisa erőteljesebb mint a férfi nemé. A görbületek az életévek emelkedésével is változhatnak, idősebb életkorban a háti szakasz kyphosisának növekedése figyelhető meg.

A gerinc mozgásai: A gerincet felépítő valódi csigolyák közötti feszes ízületekben szegmentumonként minimális mozgás lehetséges, mely a gerinc teherviselő szerepének megteremtéséhez nélkülözhetetlen feltétel. A sok szegmentum kis elmozdulásainak összegződése eredményezi azonban azt, hogy a gerincen végeredményben nagy terjedelmű mozgások jöhetnek létre. A gerinc mozgásai a tér mindhárom síkjában megtörténhet: flexio ventralis (előrehajlás) – flexio dorsalis (hátrahajlás), flexio lateralis (oldalra hajlás), rotatio (forgás). A szegmentumok mozgásainak iránya az ízületi felszínek állástól, mértéke a szalagok feszességétől, valamint a porckorong és a csigolyatest nagyságának arányától függ. A csigolyák ízületi felszíneinek állása nagyban meghatározza az adott gerincszakasznak a mozgásait, mivel az ízületi felszínek legnagyobb mértékben síkjaikkal megegyező síkú

mozgásokat engedik. Az ízfelszínek állása a nyaki szakaszon közel horizontális, a háti szakaszon frontális, míg az ágyéki gerincszakaszon sagittális. A porckorong és a csigolyatest magasságának aránya minél nagyobb, az annál nagyobb mobilitást enged a csigolyák között. A két magasság aránya a nyaki szakaszon 2/5, háti szakaszon 1/5, ágyéki szakaszon 1/3 értéket mutat. A nyaki szakaszon fellelhető legnagyobb érték is igazolja ezen gerincszakaszon található nagyobb mobilitását.

Mellkas (thorax): A gerincoszlop háti csigolyái, a közöttük lévő porckorongok, a bordák, és a szegycsont együttesen hozzák létre a szerveket védő, valamint a légzőmozgásban fontos szerepet betöltő mellkast. Elölről hátrafelé lapított, hordó formájú, melynek sagittális átmérője kisebb, mint a transversális. Keresztmetszetében bab alakot mutat. Felépítő csontjai közrefogják a mellkasüreget (cavum thoracis). A mellkas felső és alsó vége nyitott, melyek a mellkas felső és alsó bemeneti nyílásai (apertura thoracis superior, apertura thoracis inferior).

A törzs izmait a mellkasizmok, a hasizmok, a hátizmok, és a medencefenék izmai jelentik.

7/2. táblázat: A törzs izmai és működésük

Izomcsoportok	Izmok neve	Fő feladata
Mellkas izmai		
- felületes	nagy mellizom (<i>m. pectoralis major</i>)	váll: adductio, anteflexio, berotatio
(thoracohumeral is izmok)	kis mellizom (<i>m. pectoralis minor</i>)	vállöv: protractio, depressio
	elülső fűrészizom (<i>m. serratus anterior</i>)	vállöv: protractio, lapocka stabilizáló
- mély (légzőizmok)	rekeszizom (<i>diaphragma</i>)	légzés
	bordaközötti külső és belső izmok (<i>mm. intercostales externi et interni</i>)	bordák emelése és süllyesztése
Hasizmok		
	külső ferde hasizom (<i>m. obliquus externus abdominis</i>)	nyugalmi tónussal fenntartják a normális hasúri nyomást;
	belső ferde hasizom (<i>m. obliquus internus abdominis</i>)	biztosítják a haprést;

	haránt hasizom (<i>m. transversus abdominis</i>)	háti, lumbalis gerinc és a medence rögzítése;
	egyenes hasizom (<i>m. rectus abdominis</i>)	háti, lumbalis gerinc mozgása: – ante-, retroflexio, lateralflexio, rotatio.
	négyszögű ágyéki izom (<i>m. quadratus lumborum</i>)	
Hátizmok		
- felületes hátizmok	csuklyás izom (<i>m. trapezius</i>)	vállöv: részei együttesen retractio
	kis és nagy rombuszizom (<i>m. romboideus major et minor</i>)	vállöv: elevatio, retractio
	lapockaemelő izom (<i>m. levator scapulae</i>)	vállöv: elevatio, protractio
	széles hátizom (<i>m. latissimus dorsi</i>)	váll: retroflexio, adductio, berotatio
- mély hátizmok	A gerinc oldalán (<i>paravertebralis</i>) végigfutó páros, erős izomoszlop.	Gerinc egyenesen tartása; fokozott kontrakciójukkal a gerinc dorsalflexiója; Egyoldali működésükkel lateralflexio és rotatio.

7.3. A felsővégtag csontjai, ízületei és izmai

A felső végtag vállövre és szabad felső végtagra tagolható, melyek alkotásában részt vevő csontok is ez alapján csoportosíthatók. A vállöv csontjai a kulcscsont (clavicula), valamint a lapocka (scapula), melyek mozgékonyan rögzülve a törzshöz biztosítják a szabad felső végtagnak a törzshöz kapcsolódását. A szabad felső végtag csontjai a felkart (brachium) alkotó felkarcsont (humerus), az alkart (antebrachium) alkotó orsócsont (radius) és a singcsont (ulna), valamint a kéz (manus) csontjai (ossa manus).

A felső végtag csontjai között felismerhetőek folytonos és megszakított összeköttetések is.

7/3. táblázat: A felső végtag ízületei és mozgásaik

Ízület neve	Alkotó csontok	Ízület főbb mozgásai
Szegy-kulcscsonti ízület (<i>art. sternoclavicularis</i>)	sternum, clavícula, + discus articulare	elevatio – depressio protractio – retractio
Vállcsúcs-kulcscsonti ízület (<i>art. acromioclavicularis</i>)	clavícula, scapula, + discus articulare	
Vállízület (<i>art. humeri</i>)	scapula, humerus, + labrum glenoidale	anteflexio – retroflexio abductio – adductio ki-, berotatio
Könyökízület (<i>art. cubiti</i>)	humerus, ulna, radius	flexio – extensio pronatio – supinatio
Csuklóízület (<i>art. radiocarpea</i>)	radius, ossa carpi prox. sor, + discus	palmar-, és dorsalflexio ulnar-, és radialdeviatio
Kéztöcsontok közötti ízület (<i>art. intercarpea</i>)	ossa carpi	-
Kéztő-kézközépcsonti ízület I. (<i>art. carpometacarpea pollicis</i>)	os trapesium, I. metacarpus	abductio – adductio oppositio – repositio
Kéztő-kézközépcsonti ízületek II-V. (<i>art. carpometacarpea II-V.</i>)	ossa carpi dist. sor, metacarpusok	-
Kézközépcsont-ujj ízület I. (<i>art. metacarpophalangea pollicis</i>)	I. metacarpus, prox. phalanx	flexio – extensio
Kézközépcsont-ujj ízületek II-V. (<i>artt. metacarpophalangeae II-V.</i>)	II-V. metacarpus, prox. phalanx	flexio – extensio abductio – adductio
Ujjpercek közötti ízületek (<i>artt. interphalangeae</i>)	phalanxok között	flexio – extensio

Az ízületeket mozgató izmok elhelyezkedésük alapján válltájék, karizmok, alkarizmok és kézizmok csoportokba sorolhatók, melyek funkciójuk szerinti besorolása alapján lehetnek vállízület, könyökízület, csukló- és a kézizületeket mozgatók.

7.4. Az alsóvégtag csontjai, ízületei és izmai

A felső végtaghoz hasonlóan az alsó végtag is felépítésében két részre, medenceövre és szabad alsó végtagra különíthető. A medenceöv a törzshöz szorosan rögzülve biztosítja a szabad alsó végtag törzshöz kapcsolódását, illetve csontos, zárt gyűrűként a test súlyának az alsó végtag irányába történő továbbítását is. A medenceövet a három csontból - csípőcsont (os ilium), ülőcsont (os ischii), szeméremcsont (os pubis) - felépülő medencecsont (os coxae) valamint a keresztcsont alkotja. A szabad alsó végtag csontjai a comb (femur) csontos vázát alkotó combcsont (femur), valamint a térdkalács (patella), a lábszárat (crus) alkotó sípcsont (tibia) és a szárkapocscsont (fibula), valamint a láb (pes) csontjai (ossa pedis).

A medence egészben: A csontos medencét (pelvis) a két medencecsont és a közöttük ékelődő keresztcsont alkotja. Álló emberben a keresztcsont a sagittalis síkban előredőlt helyzetű. A dőlés mértékét az 1. keresztcsonti csigolya felső lemezével párhuzamos síknak a horizontális síkkal bezárt szögével jellemezhető, melynek értéke 30° . A keresztcsont tengelye az 5. ágyéki csigolya tengelyével a lumbosacralis szöget zárja be, melynek értéke 140° . A keresztcsont hosszában és szélességében nemi különbség ismerhető fel, mivel a női nem keresztcsontja kisebb görbületű, rövidebb és szélesebb, mint a férfi nemé. A medence belső felszínén kirajzolható vonal mentén (linea terminalis) kis-, és nagymedence különíthető el. A határvonala feletti része a kismedence (pelvis minor), alatti a nagymedence (pelvis major). Szorosabb értelemben a medence alatt a kismedence értendő. A linea terminalisnak, mint a medence felső bemeneti nyílásának síkja a vízszintes síkhoz $60-65^\circ$ os szögben előre felé, lefelé döntött, mely a medence dőlésének tekinthető (inclinatio pelvis). A medence szintén mutat nemi különbségeket, mely a medence bemeneti nyílásának lejtésében is felismerhető. Álló helyzetben a férfi medence síkja 60° -os szöggel, míg a női medence kicsivel nagyobb dőlésszöget mutatva, 65° -os szöggel lejt előre felé a vízszintes síkhoz képest.

A medence statikája: álló helyzetben a medence feladata önmagán keresztül a törzs súlyának továbbítása az alsó végtag irányába. A medence feletti testnek súlya a keresztcsontra tevődik, melynek felső részét az articulatio sacroilica magasságában a súlyvonal is metszi. A súlyvonalat oldalnézeti lefutásában nézve a csípőízületet transversalis tengelyét metszve halad tovább. A tengelyen áthaladva a súlyvonal nem hoz létre forgatónyomatékat, egyensúlyi helyzet alakul ki a csípőízületnél, mely így minimális izomerővel tartható meg. Az ágyéki és a keresztcsonti átmenet azonban a súlyvonal frontalis síkja előtt helyezkedik el, mely a sacrum előre és lefele billenését váltja ki, azt a medence ürege felé nyomva.

Álló helyzetben a sagittalis síkban a sacrum tetejét nyomó axialis erő az articulatio sacroiliacában elmozdulást, rotációt váltana ki. Az elmozdulást megakadályozó ellenerőt a

sacroiliacalis ízület szalagjai, valamint a medence saját szalagjai közül a ligamentum sacrotuberale és a ligamentum sacrospinale megfeszüléseikkel hozza létre. Az ízület egyenetlen felszíneik szintén gátló tényezői az ízületen belüli elmozdulásnak. A keresztcsontnak, mint kétkarú emelőnek egyik oldalát a test súlya terheli, míg a másik szalagokon keresztül a medencecsontokhoz rögzült.

A medence feletti test súlyának az alsó végtag irányába történő továbbításban nélkülözhetetlen szerepe van a medencének és annak boltozatos szerkezetének. A medencegyűrűnek hátsó és felső része boltozatos szerkezetet mutat a csípőízület felett. Az boltozatos szerkezet biztosítja, hogy az axialis irányú nyomóerő a keresztcsontnál két irányba elágazva a medencegyűrűn haladva az acetabulumnál a combcsontra kerüljön. A medencegyűrű elülső részén a symphysisek között mindeközben feszítő erő lép fel.

A keresztcsont ék formája biztosíthatná, hogy a csont a boltozat záróköve lehetne, azonban döntött helyzetéből adódóan ez kevésbé érvényesül. A keresztcsont stabilitását így az articulatio sacroiliaca dorsalis szalagjai biztosítják. A keresztcsontra nehezedő súly a csontot előrefele nyomva megfeszíti a keresztcsont és a medencecsont közötti dorsalis szalagokat. A szalagok feszülése pedig kiváltja a keresztcsontokhoz a két medencecsont szorítását, mely erő a keresztcsontot ért nyomás nagyságával nő.

Üllő helyzetben a keresztcsont a medence hátrabilenésével függőleges helyzetbe kerül. A függőleges helyzetű keresztcsont azonban az ülőgumókon alátámasztott medencecsontok közé ásolapát alakjával ékként feszítő hatású. A függőleges keresztcsontra nehezedő súly a csontokat szétnyomva elől feszíti a symphysist is.

7/5. táblázat: Az alsó végtag ízületei és mozgásaik

Ízület neve	Alkotó csontok	Ízület főbb mozgásai
symphysis pubica	2 os pubis	-
Csípőízület (<i>art. coxae</i>)	os coxae, femur + labrum acetabulare	anteversio – retroversio abductio – adductio ki-, berotatio
Térdízület (<i>art. genus</i>)	femur, tibia, patella + meniscus	flexio – extensio ki-, berotatio
Sípcsont-szárkapocscsont ízület (<i>art. tibiofibularis</i>)	tibia, fibula	-

Felső ugróízület (<i>art. talocruralis</i>)	tibia, fibula, talus	plantarflexio – dorsalflexio
Alsó ugróízület (<i>art. talotarsalis</i>)	talus, calcaneus, os navicularis	supinatio – pronatio
Lábtőcsontok közötti ízület (<i>art. intertarsea</i>)	tarsusok	-
Lábközépcsonti ízületek (<i>artt. tarsometatarsales</i>)	tarsusok, metatarsusok	-
Lábközépcsont-ujj ízületek (<i>artt. metatarsophalangeales</i>)	metatarsusok, prox. phalanxok	flexio – extensio abd-, adductio (II-es ujjhoz)
Ujjpercek közötti ízületek (<i>artt. interphalangeales</i>)	phalanxok között	flexio – extensio

A láb boltozatos szerkezete: az alsó végtag teherviselő funkciójából adódóan a láb szerkezete módosult, csontjai boltozatos szerkezetet hoznak létre. A láb boltozatos szerkezete biztosítja a test súlyának továbbításán túl, az egyensúlyozás megtartását, helyváltoztató testmozgásoknak, mint járás, futás, ugrás alapjainak feltételét is. A boltozatos szerkezete a járnival tudó gyermekek 1-2 éves korában alakul ki.

A láb boltozatos szerkezetnek három alátámasztási pontja van: tuber calcanei, caput ossis metatarsalis I, és a caput ossis metatarsalis V. A boltozatos szerkezetben belül megkülönböztethető hosszanti és harántboltozat.

A hosszboltozat pillérei a tuber calcanei és a lábközépcsontok fejei, ahol a boltozat ívei előrefele divergálva, legyezőszerűen széttérve tartanak mindegyik lábközépcsont irányába. A boltozatok közül a két szélső, a medialis és a lateralis a kiemelendő.

A harántboltozat az ékcsonatok és a lábközépcsontok basisainak talp felé mutató elkeskenyedő ék alakjuk folytán keletkezik. Distalis alátámasztási pontok között a II-IV. lábközépcsontok fejei magasan állnak, melyek közül a II. os metatarsale feje a legmagasabban. A harántboltozat transversalis ívként a sarokcsont irányába végighúzódik. A láb boltozatos szerkezetének kialakításában majd fenntartásában egyes csontok ék alakján túl az ízületi tok és szalagok feszességének megléte és a lábszár, valamint a talpizmok megfelelő funkciója szükséges.

Az alsó végtag izmait is elhelyezkedésük, valamint így az ízületekre nézett funkciójuk alapján is csoportosíthatóak az alábbiak szerint: csípőizmok, melyek elsősorban a csípőízületre hatnak; combizmok, melyek elsősorban a térdízületet mozgatják;

lábszárizmok, melyek a bokaízületet és az ujjak ízületeire vannak hatással; valamint az ujjakat mozgató lábizmok.

7/6. táblázat: Az alsó végtag nagyobb izmai, csoportjai és működésük

Izomcsoportok	Izmok neve	Fő feladata
Csípőizmok		
- belső izmai	csípőhorpasz izom (<i>m. iliopsoas</i>)	csípő: flexio, adductio, kirotatio
	körteképűizom (<i>m. piriformis</i>)	csípő: abductio, extensio, kirotatio
- külső izmai	nagy farizom (<i>m. gluteus maximus</i>)	csípő: extensio
	középső és kis farizom (<i>m. gluteus medius et minimus</i>)	csípő: abductio
	combpólyafeszítő izom (<i>m. tensor fasciae latae</i>)	csípő: flexio, abductio, berotatio
	A további külső és belső izmoknak elsősorban kirotatiós hatása van a csípőben.	
Combizmok		
- ventralis izmai	négyfejű combizom (<i>m. quadriceps femoris</i>)	csípő: flexio (m. rectus femoris) térd: extensio
	szabóizom (<i>m. sartorius</i>)	csípő: flexio, abductio, kirotatio, térd: flexio, kirotatio
- medialis izmai	<i>adductorok csoportja</i>	csípő: adductio
- dorsalis izmai	kétfejű combizom (<i>m. biceps femoris</i>)	csípő: extensio, térd: flexio
(ischio-cruralis izmok)	féliginas izom (<i>m. semitendinosus</i>)	csípő: extensio, térd: flexio
	félighártyás izom (<i>m. semimebranosus</i>)	csípő: extensio, térd: flexio

Lábszárizmok		
- dorsalis izmai, felületes	háromfejű lábikraizom (<i>m. triceps surae</i>)	boka: plantarflexio
mély	hátsó sípcsont izom (<i>m. tibialis posterior</i>) hosszú öregujjhajlító izom (<i>m. flexor hallucis longus</i>) hosszú ujjakathajlító izom (<i>m. flexor digitorum longus</i>)	fő feladatuk a bokaízület plantarflexiója és az ujjak flexiója
- ventralis izmai	elülső sípcsont izom (<i>m. tibialis anterior</i>) hosszú ujjakatfeszítő izom (<i>m. extensor digitorum longus</i>) hosszú öregujjfeszítő izom (<i>m. extensor hallucis longus</i>)	fő feladatuk a bokízület dorsalflexiója és az ujjak extenziója
- lateralis izmai	hosszú szárkapcsi izom (<i>m. peroneus longus</i>) rövid szárkapcsi izom (<i>m. peroneus brevis</i>)	bokaízület: plantarflexió, pronatio
Lábizmok		
- láb hát izmai	ujjak: extensio	
- talp izmai, medialis	I. ujj (hallux) mozgása – abductio, adductio, flexio	
középső	II – V. ujj mozgása – abductio adductio, flexio, extensio	
lateralis	V. ujj mozgása – flexio, abductio, oppositio	

A lábboltozat és az izomműködés: a lábszárizmok és a lábizmok szerepe nélkülözhetetlen a lábboltozat kialakításában és annak megtartásában.

A medialis hosszanti boltozat stabilizáló izmai: m. abductor hallucis (két oldalról emelve), m. tibialis posterior, m. peroneus longus, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus.

Zárt kinetikus láncban önálló kontrakcióval süllyeszti a boltozatot a m. extensor hallucis longus és a m. tibialis anterior.

A lateralis hosszanti boltozat stabilizáló izmai: m. abductor digiti minimi (két oldalról), m. peroneus brevis et longus (középső és hátsó részt emelők). Zárt kinetikus láncban, önálló

kontrakcióval süllyeszti a boltozatot a m. triceps surae, m. peroneus tertius, m. extensor digitorum longus.

A harántboltozat stabilizáló izmai a m. adductor hallucis a transversalis rostjaival.

7.5. Ellenőrző kérdések:

1. Mi az ízület?
2. Mi az alapállás?
3. Melyek a gerinc mozgásai?
4. Milyen mozgások vannak a térdízületben?
5. A medence elmozdulása milyen mozgást vált ki a csípőízületben?
6. Melyik izomnak van lapocka stabilizáló funkciója?
7. Mik a mély hátizmoknak feladata?
8. Ismertesse a gerinc görbületeit és azok kialakulását!
9. Ismertesse a lá boltozatos szerkezetét!
10. Melyek csigolyák a gerinc görbületeinek a tetőpontjai?

7.6. Felhasznált irodalom:

1. Szentágothai J., Réthelyi M. (2006): Funkcionális anatómia I. Medicina Könyvkiadó Zrt.
2. Werner Platzer (1996): Sh atlasz-anatómia I. Springer Hungarica Kiadó Kft.

8. IZOMERŐSÍTŐ GYAKORLATOK EDZÉSMÓDSZERTANA (DR. JÁROMI MELINDA)

A tartáskorrekció mozgásprogramban elsősorban a maximális erő (statikus erő, koncentrikus erő, excentrikus erő) és az erő-állóképesség (anaerob erő) növelésének van jelentősége (Gárdos, Mónus 1991), amely során az izom munkamódja lehet izometrikus, koncentrikus, excentrikus (Harsányi 2000).

Az erőfejlesztés terhelési mutatói közül szükséges megadni: ismétlésszám, széria vagy sorozatszám, a végrehajtás időtartalma, végrehajtás sebessége, intenzitás, végrehajtás módja (Harsányi 2000).

8.1. Izomerősítés, típusai

A statikus/izometriás edzémód során az izomhossz nem változik, elmozdulás nincs a mozgáspályán, a mozgás képzelt ellenállás vagy fix tárgy ellenében történik, esetleg manuális ellenállás alkalmazható páros gyakorlatok formájában a mozgáspálya különböző szakaszaiban (Harsányi 2000, Zopcsák 2000, Bálint és Bender 1997).

Dinamikus/izotóniás/auxotóniás edzémód során az izomhossz változik, ízületi mozgáskitérés van.

Koncentrikus izomaktivitás során az izom eredése és tapadása közeledik, excentrikus izomaktivitás során az izom gravitációs erővel szembeni kontrollált nyújtása valósul meg, tudatos, akaratlagos izomaktivitás közben, ahol az izomeredés és tapadás távolodik (Bálint és Bender 1997, Harsányi, 2000).

Köredzés során az erő és állóképesség fejlesztése lehet cél. A köredzés jól alkalmazható a tantermi tartáskorrekciós programban.

Az iskolai testnevelésben rendszeresen végzendő tartáskorrekció mozgásprogramjának egyik célja a testtartásért felelős izmok izomegyensúlyának kialakítása, amelynek alapja a Lewit-Sachse-Janda által leírt rendszer (Somhegyi és mtsai 1995, Bálint és Bender, 1997).

A Lewit-Sachse-Janda rendszer szerint a harántcsíktolt izmok első működési rendszeréhez tartozó izmok rövidülésre, hypertonusra hajlamosak, ezért ezeknél az izmoknál izometriás- és excentrikus gyakorlatokat célszerű alkalmazni nagyobb arányban. Az első működési rendszerbe tartozó izmok, kiemelve a helyes testtartáshoz szükséges izmokat: a m. pectoralis major sternalis része, a m. trapezius felső része, a m. erectorspinaelumbalis része, valamint a csípő flexorok. A második működési egységbe tartozó izmok gyengülésre, túlnyúlásra hajlamosak, például m. gluteus maximus, abdominális izomzat, m. trapezius alsó és középső része, m. rhomboideus. Ezeknél az izmoknál az izometriás gyakorlatok mellett

elsősorban a koncentrikus gyakorlatok alkalmazhatóak (Bálint és Bender, 1997, Harsányi, 2000).

8/1. táblázat: Statikus és dinamikus edzés

	intenzitás	időtartam (mp)	ismétlés szám	pihenőidő (perc)	gyakoriság
STATIKUS IZOMETRIÁS EDZÉSMÓD					
erőfejlesztés	IMK 80-90%	4-6	2-5	1,0-1,5	5 nap/hét
	IMK 70-80%	6-10	3-6	1,0	
állóképesség fejlesztés	IMK 60-70%	7-15	3-7	0,5-1,0	5 nap/hét
	IMK 50% alatt	10-30	3-7	0,25-0,75	
DINAMIKUS IZOTÓNIA EDZÉSMÓD					
erőfejlesztés	85%		1-3	1,0-1,5	3-5 nap/hét
állóképesség fejlesztés	60-70%		10-15	0,25-0,75	3-5 nap/hét
körézés (6-15 állomás)	60-90%	30mp/álló más	2-3x ismétli a kört	0,25-0,5 (az állomások között)	heti 3x

Forrás: Dubecz 2009, Harsányi 1995, Zopcsák 2004.

Jelmagyarázat: mp= másodperc, IMK= izometriás maximális kontrakció

A nemzetközi gerinciskola programokban és hazai és nemzetközi fizioterápiában használt törzsizom- erősítő módszerek közül kiemelendő a törzs stabilizációs tréning és a motoros kontroll gyakorlatok.

8.2. Stabilizációs tréning

A stabilizációs tréning szenzomotoros és propioceptív tréning, amelynek célja a m. transversusabdominis és a m. multifidus funkciójavítása és a lokális izmok ko-kontrakciójának kialakítása (Bronk 2009, Koltai BÉ 2011, Panjabi 1994). A stabilizációs tréning során izomerő- állóképesség fejlesztő és ízületi mozgástartományt növelő, egyensúly- és koordinációs gyakorlatokat alkalmaznak. (Norris 1995, Ferenc és Varga 1998, Norris 2000, Kempf 2008, Kempf 2000). A stabilizációs tréning alapelve, hogy a gerinc stabilitását a passzív- és az aktív struktúrák, valamint az idegrendszeri elemek normál működése biztosítja. A mozgásanyagban ez a stretching, izomerősítő és propioceptív gyakorlatok révén valósul meg (Panjabi 1994; Ferenc és Varga 1998). A stabilizáció tréning előtt izomvizsgálat történik Janda és Kendall szerint (Kendall 2010), amely a következőket érinti: izomdysbalance, mozgásminták vizsgálata, stabilitásszinergisták tartási képességének vizsgálata. A stabilizációs tréning felépítése négy részből áll. A stabilizációs tréning első része a stabilizáló, interszegmentális izmok működésének megéreztetése, tudatosítása, majd helyreállítása és aktivizálása. Az érintett izomcsoportok a m. obliquusabdominis, a m. transversusabdominis, a m. multifidus. A stabilizáló izmok I. izomrost típusba tartoznak, ezért alacsony intenzitással, a maximális tudatos izometriásizomkontrakció 30-40%-val kell dolgozni. Az izomkontrakciót normál légzés mellett 10 másodperces izometriás izomaktivitással célszerű gyakorolni. A gyakorlatok kiinduló helyzeténél figyelembe kell venni a csigolyaközi porckorongban fellépő nyomást, és az e szempontból minimálisan terhelő testhelyzeteket szükséges választani. Harsányi az erőgyakorlatok célszerű végrehajtásánál ezt rejtett sérülési tényezőként említi (Harsányi 2000). Az első szakaszhoz tartozik még a tudatos izomfunkció kialakítása, valamint a mozgásszinergista és stabilitásszinergista izmok működésének tudatos elválasztása. A második rész a statikus stabilizáló izmok gyakorlatait tartalmazza végtag- és medence - gyakorlatokkal. A harmadik szakaszban dinamikus stabilizálás következik, amely során lendületesebb végtag- és gerincmozgásokat használnak az izmok ko-kontrakciós aktivitását kihasználva. A medence és az ágyéki gerinc szakasz tudatos kontrollja mellett, végtaggyakorlatokkal összekötve komplex, kombinált gyakorlatokat alkalmaznak diagonális mozgáspályán. A gyakorlatok során a mozgás sebességének fokozása szükséges. A negyedik szakaszban funkcionális gyakorlatok következnek, amelyek célja, hogy a mindennapi élet különböző tevékenységei (például hely- és helyzet-változtatás sport, munka, tanulás) közben a törzs automatikus stabilizálása megvalósuljon. A stabilizációs tréning során a propiocepció bekapcsolása instabil eszközök, például stabilitás tréner, dyn air, core tréner segítségével érhető el. A negyedik szakasz mozgásanyagára a gyors, nagy sebességű gyakorlatok jellemzőek (Bonetti

2010). A statikus- és dinamikus izomedzés a lokális stabilizátorokat (m. multifidus, m. transversusabdominis) és a stabilitás szinergista izomcsoportokat (m. obliquusinternus et externus, m. psoas major) érinti.

8.3. Motoros kontroll

A motoros kontroll gyakorlatok az izomerősítő gyakorlatok kiegészítői. Különböző kombinációi és intenzitási formái léteznek a nemzetközi fizioterápiás gyakorlatban (Bonetti 2010). A motoros kontroll gyakorlatok elméleti háttere, hogy az inaktivitás következtében csökken a finomabb motoros tevékenységekhez és az idegrendszer és mozgásrendszer megfelelő működéséhez fontos propriocepció funkció.

A lumbalis motoros kontroll gyakorlat a megfelelő izomerő és nyújthatóság mellett jelentős eleme a törzs izomerősítő és testtartásjavító tréningeknek (Enoch 2012).

A motoros kontroll gyakorlatok speciális proprioceptív tréninget tartalmaznak. A gyakorlatok a törzs izmokat fejlesztik a stabilizálás során vagy a mozgás kontrollálása közben, a ko-kontrakció révén, amely a hasizmokban és a paraspinalis izmokban jön létre. A proprioceptív tréning/neuromusculáris tréning általános felépítése szerint először a helyes mozgásminta tudatosítása történik, majd az összetett mozgások egyszerű mozdulatokra bontása, a mozgásminta önálló, tudatos irányítása, a mozgásminták folyamatos korrigálása. A helyes mozgásminta kialakulása és automatizálása után kombinált, komplex gyakorlatok következnek. A motoros kontroll gyakorlatok célja a törzs stabilitás automatikus megtartásával végtag és más testrész gyakorlatok végeztetése, a mozgások tempójának növelése pontos gyakorlat végrehajtás mellett nagyobb ismétlésszámmal (Ferenc és Varga, 1998). A motoros kontroll gyakorlatok az általános izomerősítő és állóképesség fejlesztő gyakorlatokon kívül specifikus törzs izomerősítő gyakorlatokat tartalmaznak (Bonetti 2010).

8.4. Ellenőrző kérdések:

1. Jellemezze a statikus edzésmódot!
2. Jellemezze a dinamikus edzésmódot!
3. Jellemezze a Lewit-Sache-Janda rendszert!
4. Mondja el a motoros kontroll gyakorlatok jelentőségét a testtartás- fejlesztés tekintetében!

8.5. Felhasznált irodalom:

1. Bálint G., Bender T. (1997) A fizioterápia elmélete és gyakorlata, Springer, Budapest
2. Bonetti F., Curti S., Mattioli S., Mugnai R., Vanti C., Violante F.S., Pillastrini P. (2010) Effectiveness of a 'Global PosturalReeducation' program forpersistentlow back pain: a non-randomizedcontrolledtrial. BMC MusculoskeletDisord. 11. 285.
3. Bronk B. (2009) Advanced musculereconditioning: thegroundbreakingguidetosolving back and body pain. WilshireBlrd, Santa Monica, CA
4. Dubecz J. (2009:) Általános edzéselmélet és módszertan, Magyar Testnevelési Egyetem, Budapest
5. EnochF., Elkjaer A., Remvig L., Junl-Kristensen B. (2011) Inter-examinerreproducibility of test forlumbar motor control. BME MusculoskeletDisord. 12. 114.
6. Ferenc M., Varga P.P. (1998): Az ágyéki gerinc fúziós műtéte utáni aktív ágyéki stabilizáció. Mozgásterápia. 3. 2-6.
7. Ferreira P., Ferreira M., Maher C.G. (2006): Specificstabilizationexerciseforspinal and pelvicipain: systematicreview. Australian J. Physiotherapy. 52. 79-91.
8. Gárdos M., Mónus A. (1991): Gyógytestnevelés, Magyar Testnevelési Egyetem,Budapest, 68-75.
9. Harsányi L., Glesk P. (1992): A kondicionális képességek fejlesztésének módszerei, OTSH, Budapest
10. Harsányi L. (1995): Új szempontok az általános erőedzésben, Mester-edző, 6. 9-14.
11. Harsányi L. (2000): Edzéstudomány I. DialógCampus, Budapest-Pécs, 173-313.
12. Harsányi L. (2001): Edzéstudomány II. DialógCampus, Budapest-Pécs, 52-64, 78-105.
13. Katics L., Gombocz K. (1993): Gimnasztikai gyakorlatok komplex hatásai. Mester-edző, 6. 16-21.
14. Katics L., Harsányi L. (1999): Erőfejlesztés, Bornus Nyomda, Pécs
15. Kempf H.D. (2000): Rückentraining mit demThera Band, Rowollth. 11-30.

16. Kempf H.D. (2008): Rückenschule, Rowohlt Taschenbuch Verla. 5-12, 23-44.
17. Kendall P.F., McCreary E.K., Provance P. (2010) Muscle testing and function with posture and pain, Lippincott Williams and Wilkins.
18. Koltai B. E. (2011): Aktív lumbalis stabilizációs tréning. Fizioterápia 1. 24-27.
19. Koltai J., Nádori L. (1983): Sportképességek fejlesztése, Sport, Budapest
20. Norris C. (2000): Back stability. Human Kinetics, USA. 14-42, 43-67, 134-165, 231-246.
21. Panjabi M., White A. (1994): Clinical biomechanics of the spine, Lippincott Williams and Wilkins, New York. 4-19.
22. Somhegyi A., Gardi Zs., Feszthammer Ané., Darabosné Tim I., Tóthné Steinhausz V. Tartáskorrekció. A biomechanikailag helyes testtartás kialakításához szükséges izomerő és izomnyújthatóság ellenőrzését és fejlesztését elősegítő gyakorlatok. Magyar Gerincgyógyászati Társaság, Budapest, 1996, 1999, 2002, 2003
23. Zopcsák L. (2000): Personaltrainer jegyzet, International Wellness Institute

9. NYÚJTÁS (STRETCHING) (KISS GABRIELLA)

A helyes testtartáshoz szükséges izmok ereje és nyújthatósága megfelelő izomegyensúly esetén képes a gravitációval szembeni állandó munkavégzésre. Az izomegyensúly megbomlása esetén a zsugorodásra hajlamos izmok rövidülnek, a gyengülésre hajlamos izmok megnyúlnak. Janda felosztása szerint a tónusos izmok fő funkciója a test stabilizációja a gravitációval szemben. Elsősorban vörös izomrostokból állnak. Jellemzőjük, hogy zsugorodásra, túlfeszülésre hajlamosak. Lassan aktivizálódnak, azonban tartós munkára képesek, lassan fáradnak, viszont regenerációjuk nagyon gyorsan bekövetkezik. Rövidülésre való hajlamuk miatt sok nyújtást, lazítást igényelnek. Ilyen izmok pl: a comb hátulso felszínén található hajlító izmok; a mély hátizmok; a lapockaemelő izom; a nagy mellizom; az elülső, középső, hátulso ferde nyakizmok; a fejbiccentő izom. A fázisos izmok funkciója a mobilizálás. Elsősorban fehér izomrostokból állnak. Edzésük hiányában hajlamosak a gyengülésre, megnyúlásra, sorvadásra. Igénybevételük esetén gyorsan aktivizálódnak, gyors mozgások kivitelezésére képesek, azonban gyors kifáradás jellemző rájuk és lassan regenerálódnak. Gyengülésre való hajlamuk miatt elsősorban erősítést igényelnek. Fázisos izom pl. a nagy és középső farizom; a kéz és láb izmai; a comb hosszú közelítő izmai; az egyenes és ferde hasizmok; a hát rombuszizmai; a csuklyásizom középső és alsó része.

9.1. A nyújtás célja

A nyújtás elsődleges célja a lágyrészek csökkent nyújthatóságának növelése, ami által az érintett ízület mozgásterjedelme és funkciója helyreállhat vagy javulhat. Hatására javul a szövetek rugalmassága, a mozgás fájdalommentessé válik, csökken az izmok, inak sérülésének veszélye. A helyesen kivitelezett nyújtás és a szöveti rugalmasság növelése mellett a gerincvelői reflexek révén csökken a fájdalom, továbbá jó hatással bír az izomerőre és az állóképességre.

9.2. Alapszabályok a nyújtás kivitelezésére

- Nyújtás alatt a légzés mindig mély, lassú és folyamatos, az izmok ellazultak.
- A nyújtandó izom kényelmes helyzetben legyen.
- A nyújtás mindig az ízület mozgásterjedelmének véghelyzetében történjen, fájdalomhatárig.
- A nagyobb izmoktól a kisebb izmokig haladjunk.

- Fontos a bemelegítés, mert a meleg izomban az idegimpulzusok gyorsabban haladnak. A meleg szövet könnyebben nyújtható, hosszabb ideig lesz rugalmas, később is fárad el.
- A bemelegítés alatt az aktív dinamikus nyújtás alkalmazása javasolt, míg az edzés végén, ill. fizikai megterhelést követően a passzív statikus nyújtás alkalmazandó. (Andrejić O 2012).
- Egy-egy gyakorlatot 30 másodpercig érdemes megtartani, és ezt akár 4-szer, 5-ször is meg lehet ismételni.
- A nyújtás egyedül is alkalmazható, külső segítség nélkül, ez az úgynevezett autostretching, de rendszerint hatékonyabb, ha társsal végezzük. Segédeszközök, mint például törölköző, gumiszalag, kislabda, nagylabda, esetleg párna segíthet a gyakorlatok végrehajtásában.

9.3. A nyújtás típusai

Beszélhetünk dinamikusan végzett nyújtási technikákról és statikusan végzett aktív és passzív nyújtásról (a dinamikus nyújtás értelemszerűen mindig aktív). A stretching-gyakorlatoknak és nyújtási módszernek több formája ismert. Ezeket a változatokat attól függően alkalmazzuk, hogy mi az elérendő célunk.

9.3.1. Dinamikus nyújtás

A dinamikusan végzett nyújtás lendületes mozgásokat használ, és nem rugózást. A gyakorlatokat végig kontroll alatt, az ízületek általános mozgáshatárán belül végezzük. A végrehajtás során a lendítés intenzitása és a mozgástartomány fokozatosan nő. A nyújtás alatti izmok a nyújtóerő megszűnésével visszaállnak eredeti hosszukra. Statikus nyújtással támogathatjuk a dinamikus nyújtást, de a statikusan elért dinamikus mozgáspálya sok gyakorlást (dinamikus nyújtógyakorlatok végzését) igényel. A dinamikus nyújtó gyakorlatokat 8-szor vagy 12-szer érdemes elvégezni.

A ballisztikus vagy rugózó nyújtás közben apró rántásokkal, intenzíven forszírozzuk a normál ízületi mozgás határát, ezért ez a nyújtás semmiképp nem ajánlott! A sérülésveszélyen túl nem is hatékony, mert minden rugózás kivált egy összehúzó reflexet, mely gátolja a mozgástartomány fokozását (Kovacs M. 2010).

9.3.2. Statikus stretching

A statikus stretching alatt a nyújtott pozíciót bizonyos ideig megtartjuk, az izmok a nyújtóerő megszűnése után is megnyújtott állapotban maradnak. Statikus nyújtásnál lassan és fokozatosan növeljük a nyújtás mértékét, így kisebb a sérülésveszély. Ezek a nyújtó gyakorlatok növelik az izmok rugalmasságát, és az alkalmazkodó képességét is fokozzák. A statikus stretching gyakorlatok lehetnek aktívák és passzívák.

9.3.2.1. Aktív stretching

Aktív stretching alatt saját izommunkával történik a nyújtás, az egyén önállóan végzi a gyakorlatot. Az izmot az antagonista izom megfeszítésével nyújtjuk. Az agonista izmok feszülése segíti az antagonista izomzat nyújtását. Az aktív nyújtás erősíti az izmokat és fejleszti a hajlékonyságot. Az aktív nyújtást 10 mp-nél tovább nehéz megtartani.

9.3.2.2. Passzív stretching

Passzív stretching esetén a nyújtást társ vagy eszköz segíti. Az egyén passzívan vesz részt a mozgásban, izom teljesítmény nélkül. Időtartam 20 mp. Gyerekeknél vagy csontnövekedés esetén nem kell ilyen hosszan kitartani a passzív nyújtást. Fialábbak számára elég a 7–10 mp. (McMillian DJ. 2006)

9.3.3. PNF stretching

A PNF (proprioceptivneuromuszkulárisfacilitáció) egy hatékonyabb nyújtási technika, mellyel a lehető legnagyobb ízületi mozgásterjedelmet lehet elérni a hagyományos statikus nyújtással szemben. Ez a nyújtási módszer lehetővé teszi az izom fokozottabb megnyúlását és a nagyobb mozgáskiterjedést.

A PNF stretching technikája a következő szakaszokból tevődik össze:

- Izometriás feszítés: A nyújtandó izmot (pl. tricepsz) akadály ellenében megfeszítjük pár másodpercre, bicepszünkkel és másik karunkkal nem engedjük, hogy könyökünk teljes nyújtásba kerüljön. Ezen feszítési idő alatt a vérkeringés akadályozottá válik a megfeszült izomzat keménysége miatt.
- Relaxáció: Az izmot (tricepsz) akaratlagosan 5-10 másodpercre ellazítjuk. Ezáltal könnyebb lesz a lazítás, minél erőteljesebb volt a feszítés. Hatását nagymértékben segítheti a mentális tréning együttes alkalmazása.
- Aktív (agonista) nyújtás: Az agonista izmot (bicepsz) megfeszítjük (karunkat behajlítjuk), és ezzel a nyújtandó izmot (tricepsz) megnyújtjuk.

- Passzív nyújtás: a nyújtás alatt lévő karunkat a másik karral összébb nyomjuk, hogy tricepszünk minél jobban megnyúljon. Ezen idő alatt a feszes bicepszünket is fokozatosan ellazítjuk.(Koltainé-Sziliné 2008)

A technikát CRAC (Contract-Relax-AgonistContract) technikaként ismert. A szakértők szerint ez a leghatékonyabbnak mondott nyújtó, lazító módszer. (Koltainé-Sziliné 2008)

A mozgáspálya- növelést aktív nyújtás nélkül, passzív nyúrással is kivitelezhetjük:

- Izometriás feszítés: A nyújtandó izmot (pl. tricepsz) akadály ellenében megfeszítjük pár másodpercre, bicepszünkkel és másik karunkkal nem engedjük, hogy könyökünk teljes nyújtásba kerüljön. Ezen feszítési idő alatt a vérkeringés akadályozottá válik a megfeszült izomzat keménysége miatt.
- Relaxáció: Az izmot (tricepsz) akaratlagosan 5-10 másodpercre ellazítjuk. Ezáltal könnyebb lesz a lazítás, minél erőteljesebb volt a feszítés. Hatását nagymértékben segítheti a mentális tréning együttes alkalmazása.
- Passzív nyújtás: a nyújtás alatt lévő karunkat a másik karral összébb nyomjuk, hogy tricepszünk minél jobban megnyúljon. Ezen idő alatt a feszes bicepszünket is fokozatosan ellazítjuk.(Koltainé-Sziliné, 2008)

9.4. A nyújtás kedvező hatásai

A nyújtás, azaz stretching kedvező élettani hatására a nyújtásban résztvevő izmok, inak, szalagok jobb ellazulásra képesek, ami nagyobb megnyújtást tesz lehetővé. Mivel a nyújtást nem dinamikus körülmények között végezzük, hanem fokozatosan növeljük a mértékét, kevesebb a sérülés, a húzódás veszélye. Továbbá javul a flexibilitás, a szöveti viszkoelaszticitás és a spinális fájdalomcsillapítás, a szarkomerszám nő, emelkedik a szöveti hőmérséklet, javul az izomerő és az állóképesség. Fárasztó munka vagy sporttevékenység után végzett statikus stretching gyakorlatok segítenek az izomgörcsök, izommerevség oldásában. A fáradt izmok feszesek, magas a tónusuk, és emiatt zsugorodhatnak. A statikus stretching hatására megváltozik az izomtónus és az izom hossza, ennek következtében jobb lesz az izom vérellátása (Dr. Szécsényi J, 1992). Az izom ebben az esetben gyorsabban regenerálódik a fárasztó igénybevétel után. Rendszeres nyújtás következtében csökken az izmokban a feszülés, javul az izmok tónusa, nő az ízületi mozgásterjedelem, a hajlékonyság. Jó mozgáskoordinációt eredményez, csökkenti a sérülések gyakoriságát, véd az izomhúzódásoktól, szakadásoktól, nagyobb lesz az erőkifejtés, hatékonyabbá válik a sporttevékenység. Növeli az izmok terhelhetőségét, csökkenti az izomlázat, segíti az izom

regenerációját, megelőzi és javítja a rossz testtartást. Ínsérülések esetén a fájdalomhatárig végzett kontrolált nyújtás segíti az újonnan kialakult kollagén szálak párhuzamos rendeződését (Power K. 2004).

9.5. A nyújtás nem kívánatos mellékhatásai

Betegek gyógyításában a nyújtás szükségességét az orvosi javaslat alapján fizioterápiát végző gyógytornász-fizioterapeuta állapítja meg, és ő választja meg az alkalmazandó technikát is.

Egészséges egyének mozgásprogramjai során, így pl. a testnevelésben is használhatók a nyújtási technikák. Ehhez azonban meg kell tanulnia a testnevelőnek, edzőnek a nyújtási technikák helyes kivitelezését, hogy a káros mellékhatásokat elkerüljék. A rosszul kivitelezett nyújtás mikro rost szakadásokat okozhat az utánmozgás következtében, valamint a nyújtás során jelentkező fájdalom a gyakorlat helytelen kivitelezésére utalhat.

9.6. Ellenőrző kérdések:

1. Milyen nyújtástípusokat ismer?
2. Mik a nyújtás alapszabályai?
3. Mi a nyújtás kedvező hatása?

9.7. Felhasznált irodalom

1. Andrejić O., Tošić S., Knežević O. (2012): Acute Effects of low- and high-volume stretching fitness performance in young basketball players. *Serbian Journal of Sports Sciences*. 6(1), 11-16.
2. Chatzopoulos D., Galazoulas C., Patikas D., & Kotzamanidis C. (2014): Acute Effects of Static and Dynamic Stretching on Balance, Agility, Reaction Time and Movement Time. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(2), 403-409.
3. Szécsényi J. (1992): *Stretching*. Budapest, Magyar Testnevelési Egyetem
4. Hortobágyi T. (1984): Ízületi lazaság: a stretching. *Testnevelés és Sporttudomány*, 1984.4; 8-13
5. Koltainé Balázs É., Sziliné Hangay Á. (2008): *Stretching*
6. Kovacs M. (2006): The argument against static stretching before sport and physical activity. *Athletic Therapy Today*, 11(3), 6-8.
7. Kovacs M. (2010): *Dynamic stretching*. Ulysses Press, Berkeley.
8. McMillian DJ., Moore JH., Hatler BS., Taylor DC. (2006): Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 20(3), 492–499.
9. O'Donovan G. :Stretching, Performance and Injury Prevention: Pre-exercise stretching – is it time to tear up the old rulebook? [http://www.pponline.co.uk/encyc/stretching-performance-and-injury-prevention\(2015-07-27\)](http://www.pponline.co.uk/encyc/stretching-performance-and-injury-prevention(2015-07-27))
10. Power K., Behm D., Cahill F., Carroll M., Young W. (2004): An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1389-1396.
11. Sekir U., Arabaci R., Akova B., & Kadagan S. M. (2010): Acute Effects of static and dynamic stretching on leg flexor and extensor isokinetic strength in elite women athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 268-281.
12. Taylor K., Sheppard J. M., Lee H. & Plummer N. (2009): Negative Effect of static stretching restore when combined with a sport specific warm-up component. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12 (6), 657-661

TÁMOP-4.1.2. E-15/1/KONV-2015-0003
„SPORTTUDOMÁNYI KÉPZÉS FEJLESZTÉSE A DUNÁNTÚLON 2015”

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE