



PTE ETK 2011/2012. tanév II. szemeszter Élettan tantárgy
NORMÁLÉRTÉKEK ÉS EGYÉB FONTOSABB SZÁMADATOK (III.)

A szervezet energiaforgalma; Táplálkozás; Az emésztés; Felszívódás; Közbülső anyagcsere; A szervezet só és vízháztartása fejezetekből

Egyes szervek részesedése az alapenergiafogyasztásból

| Szerv | % |
|-------------|----|
| Máj | 26 |
| Izom | 26 |
| Agy | 18 |
| Szív | 9 |
| Vese | 7 |
| Többi szerv | 14 |

A napi energiaszükséglet irányzásai

| A munka jellege | Energiaszükséglet (kJ/nap) |
|-----------------|----------------------------|
| Alapszükséglet | 8800 |
| Könnyű munka | 11200 |
| Közepes munka | 13600 |
| Nehéz munka | 18000 |

Tápanyagok élettani hasznóértéke

| Tápanyag | Élettani hasznóérték (kJ/g) |
|-----------|-----------------------------|
| Keményítő | 16,6 |
| Glükóz | 15,7 |
| Tejsav | 15,2 |
| Zsír | 39 |
| Fehérje | 17,2 |
| Alkohol | 29,7 |

Napi tápanyagszükséglet különböző erősségű izommunka végzésekor

| A munka jellege | Fehérje (g) | Zsír (g) | Szénhidrát (g) |
|-----------------|-------------|----------|----------------|
| Könnyű | 95 | 70 | 430 |
| Közepes | 105 | 95 | 500 |
| Nehéz | 120 | 130 | 650 |

A szervezetben tárolt szénhidrátok eloszlása

| Szerv | Mennyiség (g) |
|--------------|---------------|
| Izomglikogén | 325 |
| Májglikogén | 90-110 |
| Vércukor | 15-20 |

| | |
|---|-----------------|
| A respirációs kvóciens értéke szénhidrát égetésekor felnőtt emberi szervezetben | 1 |
| A respirációs kvóciens értéke zsír égetésekor felnőtt emberi szervezetben | 0,7 |
| A respirációs kvóciens értéke fehérje égetésekor felnőtt emberi szervezetben | 0,81 |
| A fehérjék specifikus dinamikus hatása | kb. 30 % |
| A szénhidrátok specifikus dinamikus hatása | kb. 6 % |
| A zsírok specifikus dinamikus hatása | kb. 4 % |
| A felnőtt emberi szervezetben tárolt ATP mennyisége | 80-90 g |
| Egy molekula víz képződésekor felszabaduló energia mennyisége | 218 kJ |
| Egy molekula víz képződésekor keletkező ATP mennyisége | 3 molekula |
| A glikolízis során képződő ATP mennyisége | 2 molekula |
| Egy molekula glükóz lebontása során képződő ATP mennyisége | 36 molekula |
| Az ATP mennyisége nedves izomban | 5 μ mol/kg |
| A kreatinfoszfát mennyisége nedves izomban | 15 μ mol/kg |
| Az ATP-ből egy foszfor lehasítása során felszabaduló energia mennyisége | 34 kJ |
| Az AMP-ből a foszfor lehasítása során felszabaduló energia mennyisége | 4-12 kJ |
| A teljes energiaszükségletnek ekkora hányadát fedezi az emberi szervezet szénhidrátokból helyes táplálkozás során | 40-50 % |
| A teljes energiaszükségletnek ekkora hányadát fedezi az emberi szervezet zsírokból helyes táplálkozás során | 15-20 % |
| A táplálkozással bevitt növényi eredetű zsír mennyisége | 30-40 % |
| A táplálkozással bevitt állati eredetű zsír mennyisége | 60-70 % |
| A testtömeg átlagos zsírtartalma felnőtt férfiban | 15 % |
| A testtömeg átlagos zsírtartalma felnőtt nőben | 25 % |
| A zsírban oldódó vitaminok felszívódásához szükséges zsír mennyisége | 20 g/nap |
| A higiénés fehérjeminimum értéke felnőtt emberi szervezetben | 1 g/tskg |
| A fejlődő szervezet fehérjeigénye | 1,8-2 g/tskg |

A gyomor-béltartalom áthaladási ideje az egyes szakaszokon

| Az emésztőcsatorna szakasza | A nyeléstől mért idő |
|-----------------------------|----------------------|
| Nyelőcső | 10 s |
| Gyomor | 1-3 óra |
| Vékonybél | 7-9 óra |
| Vastagbél | 25-30 óra |
| Végbél | 30-72 óra |

Felnőtt ember fogazata

| | |
|---|----|
| Ép fogazatú felnőtt egyén fogainak száma | 32 |
| Egy kvadránsban lévő metszőfogak száma | 2 |
| Egy kvadránsban lévő szemfogak száma | 1 |
| Egy kvadránsban lévő kisörlő fogak száma | 2 |
| Egy kvadránsban lévő nagyörlő fogak száma | 3 |

A rágás

| | |
|----------------------------|------------|
| A metszőfogak harapóereje | 100-250 N |
| Az őrlőfogak harapóereje | 300-900 N |
| A rágási ciklus időtartama | 600-800 ms |

A nyelés

| | |
|---|-------------|
| A nyelvmozgás nyomása, amellyel a falatot a nyitott garatba tolja | 5-10 Hgmm |
| A nyelés első fázisának időtartama | 500 ms |
| A falat nyomás alá kerülése a garatúrben | 100 Hgmm |
| A nyelés második fázisának időtartama | 500 ms |
| A nyelőcsőben lévő nyomás alacsonyabb a légköri nyomásnál | 5-8 Hgmm-el |
| A primér perisztaltikus hullám sebessége | 2-4 cm/s |
| A primér perisztaltikus hullám nyomása | 30-100 Hgmm |

A gyomor

| | |
|---|-------------|
| A gyomor maximális élettani kapacitása | 1500 ml |
| Az üres gyomor gyomornedv tartalma | 50 ml |
| A proximális gyomorfalba visszatérő tónusfokozódás visszatérésének ideje | 2-4 min |
| A proximális gyomorfalban lévő tónusfokozódás időtartama | 2-6 min |
| A proximális gyomorfalban lévő tónusfokozódás nyomásemelkedése | 10-50 vízcm |
| A proximális gyomorfalban lévő tónusfokozódás hatására kialakuló intragastrikus nyomásemelkedés | 5-10 vízcm |
| A gyomor ritmuskeltő zónájában az ingerület frekvenciája | 3/min |
| A gyomor kiürülésének időtartama | 2-4 óra |
| A kiürült gyomor spontán működésének visszatérési ideje | 100 min |
| Az üres gyomor aktivitásának időtartama | 30 min |
| Az üres gyomor aktív fázisában a kontrakciók frekvenciája | 3/min |

A vékonybél

| | |
|---|----------|
| A vékonybél ellazult állapotú hossza | 6 m |
| A duodenum – patkóbél hossza | 20 cm |
| A jejunum – éhbél hossza | 230 cm |
| Az ileum – csípőbél hossza | 350 cm |
| Ritmikus szegmentáló mozgás során a vékonybél összehúzódás frekvenciája | 12/min |
| A vékonybél ingamozgásának frekvenciája | 10/min |
| A vékonybél lassú perisztaltikájának sebessége | 1-2 cm/s |
| A vékonybél rohamperisztaltikájának frekvenciája | 10 cm/s |

A vastagbél

| | |
|--|----------|
| A vastagbél hossza | 150 cm |
| A colon ascendens ritmuskeltő zónájában keletkező ingerület frekvenciája | 5-6/min |
| A colon ascendens ritmuskeltő zónájából kiinduló perisztaltikus hullám sebessége | 1-2 mm/s |

| | |
|--|-------------|
| Az ileumból a cecumba ürülő chymus mennyisége | 10-20 ml |
| A colon transversumban jelentkező spontán perisztaltika frekvenciája | 5-6/min |
| Egy nap során jelentkező tömegperisztaltika száma | 2-4 |
| A rectum hossza | 15 cm |
| A végbélcsatorna hossza | 3-4 cm |
| Nyugalomban a rectum bélsár és bélgáz tartalma | <20ml |
| A székelési reflex kiváltásához szükséges béltartalom | 20-50 ml |
| Naponta az emésztőcsatornába jutó gáz mennyisége | 6-7 l |
| A végbélen keresztül távozó bélgáz mennyisége naponta | 500-1000 ml |

Az emésztőcsatorna vízforgalma

| Hely | Felvétel (ml) | Leadás (ml) |
|---------------------|---------------|-------------|
| Száj: étel, ital | 2000 | - |
| nyál | 1000 | - |
| Gyomor (gyomornedv) | 2000 | - |
| Duodenum: epe | 400 | - |
| pancreasnedv | 1000 | - |
| Jejunum (bélnedv) | 2000 | 5000 |
| Ileum (bélnedv) | 600 | 2900 |
| Vastagbél | - | 1000 |
| Végbél | - | 100 |
| Összesen: | 9000 | 9000 |

Az oldás szerepe az emésztésben

| | |
|--|-----------------|
| Az emésztőcsatorna által felvett és leadott víz mennyisége naponta | 8-9 l |
| A pórusok átmérője a vékonybél felső szakaszán | 0,8 nm |
| A pórusok átmérője az ileumban | 0,4 nm |
| A pórusok átmérője a vastagbélben | 0,2-0,3 nm |
| Az epe mennyisége naponta | 250-1100 ml/nap |
| A széklettel ürülő epesók mennyisége | 0,5 g/nap |

Fontosabb emésztőnedvek pH-ja

| Emésztőnedv | Emésztőenzim | pH | Hatás |
|--------------|--------------|-----|--|
| Nyál | Nyál-amiláz | 6-8 | Szénhidrátbontás |
| Gyomornedv | Pepsin | 1-3 | Fehérjebontás |
| | Rennin | 5-6 | Tejfehérje bontása (caseinogen→casein) |
| | Lipáz | 7-9 | Zsírbonítás |
| Bélnedv | Enterokináz | 7-9 | Tripsinogen aktiválása |
| | Peptidáz | ↓ | Polipeptidek hasítása |
| | Laktáz | | Laktóz bontása |
| | Maltáz | | Maltóz bontása |
| | Szacharáz | | Szacharóz bontása |
| Epe | | 7-9 | Emulzifikálás |
| Pancreasnedv | Amiláz | 6-7 | Keményítő bontása |
| | Chymotripsin | 7-9 | Fehérjebontás |
| | Lipáz | ↓ | Zsírbonítás |
| | Nukleáz | | Nukleinsav bontás |
| | Tripsinogen | | fehérjebontás |

A nyál

| | |
|---|---------|
| Naponta termelődő nyál mennyisége | 1000 ml |
| A glandula parotis által termelt nyál %-a | 25-35 % |
| A submandibularis mirigy által termelt nyál %-a | 60-70 % |
| A sublingualis mirigy által termelt nyál %-a | 3-5 % |

A gyomornedv

| | |
|---|---------|
| Naponta termelődő gyomornedv mennyisége | 2000 ml |
| A pepszin pH-optimuma | 1,8-3,5 |
| A gyomor által termelt sósav pH értéke | 1 |
| A sósav gyomortartalommal történő összekeveredése utáni pH értéke | 1,8-4 |

A felszívódás

| | |
|---|------------------------|
| A bélredők, bélbolyhok és mikrobolyhok együttes felszíne | 200-300 m ² |
| A bélbolyhok magassága | 0,5-1,5 mm |
| A bélbolyhok elhelyezkedésének sűrűsége | 10-40/mm ² |
| A mikrobolyhok hossza | 1 μm |
| A mikrobolyhok szélessége | 0,1 μm |
| A mikrobolyhok elhelyezkedésének sűrűsége | 200000/mm ² |
| A zsírfelszívódás előfeltételét adó micellák átmérője | 5 nm |
| A micellák lipid és epesó tartalma | 20-30 |
| A kilomikronok átmérője | 1 nm |
| A kilomikronok triglicerid tartalma | 90 % |
| A kilomikronok foszfolipid tartalma | 7 % |
| A kilomikronok koleszterin tartalma | 2 % |
| A kilomikronok glükoprotein tartalma | 1 % |
| A széklettel ürülő zsír mennyisége naponta | 5 g/nap |
| A chymus teljes víztartalmának ekkora hányada szívódik fel a vékonybélből | 80 % |
| A széklettel távozó víz mennyisége | 100 ml |
| A nátrium ekkora hányada jut a chymusból az epithelsejtekbe Na ⁺ -Cl ⁻ -kotranszporttal | 30 % |
| A nátrium ekkora hányada jut a chymusból az epithelsejtekbe szerves anyagok kotranszportjával | 30 % |
| A Ca ²⁺ elfogyasztott mennyisége egy nap | 1 g/nap |
| Az elfogyasztott Ca ²⁺ ekkora hányada szívódik fel aktív transzporttal | 30-80 % |
| A vas elfogyasztott mennyisége egy nap | 15-25 mg/nap |
| Az elfogyasztott vas ekkora hányada szívódik fel | 10 % |

A széklet és összetétele

| | |
|---------------------------------|------------------|
| A széklet mennyisége naponta | 100-200 g |
| Anyag | Mennyiség |
| Víz | 75 % |
| Száranyag | 25 % |
| - Emésztetlen rostok, cellulóz | változó |
| - Baktériumok | 30 % |
| - Szervetlen anyagok | 15 % |
| - Zsír és származékai | 5 % |
| - Hámsejtek, nyák, emésztőenzim | változó |

A szénhidrátok hasznosítása

| | |
|--|----------------|
| Az alimentaris hyperglykaemia értéke | 8-9 mmol/l |
| A postalimentaris hypoglykaemia | 0,5-1,5 mmol/l |
| A máj glikogén tartalma | 100 g |
| Az izomzat glikogén tartalma | 300 - 400 g |
| Erős izommunkában a glikogénmennyiség ekkora hányada bomlik le | 60 % |

Az aminosavak és a zsírok hasznosítása

| | |
|---|-----------|
| A szervezetben megújuló fehérjék mennyisége | 100 g/nap |
| A vizelet nitrogéntartalmának ekkora hányadát adja a karbamid | 90 % |
| 6 szénatomos zsírsavlánc elégetésekor felszabaduló ATP mennyisége | 44 |

| | |
|---|--------------------|
| Az egyszerre felvett táplálék térfogata | 5-15 ml |
| Az emésztőcsatorna felszíne | 100 m ² |
| A bélnedv mennyisége naponta | 2-3 l |
| A pepsin az elfogyasztott fehérjemennyiség ekkora hányadát képes elbontani | 15 % |
| A pancreas lipáz a duodenum felső szakaszán a trigliceridek ekkora hányadát bontja le | 80 % |

A vizelet termelése

| | |
|--|--------------|
| A két vesében lévő nephronok száma | 2-2,5 millió |
| A két vese együttes tömege | 300 g |
| A vesén nyugalomban átáramló vérmennyiség | 1200 ml/min |
| A para-aminohippursav (PAH) extrakciós hányadosa | 0,9 |
| A PAH clearance | 600 ml/min |
| A vese autoregulációs tartománya | 80-200 Hgmm |
| Az inulin clearance | 120 ml/min |
| A szűrőfelszín pórusainak átmérője | 50-100 nm |
| A podocyták által létrehozott szűrőnyílások szélessége | 20-50 nm |
| A filtrációs frakció értéke | 0,2 |

Szűrlet tisztítás

| | |
|---|------------------|
| A két vesén naponta átáramló vérplazma mennyisége | 960 l |
| A glomerulusok által kiperéselt szűrlet mennyisége naponta | 170 l |
| A napi vizelet mennyisége | 1,5 l |
| A vese oxigénfogyasztása | 18 ml/min |
| A szűrlet teljes víztartalmából víz obligát reabszorpciójával visszaszívott víz mennyisége | 70 % |
| A szűrlet teljes víztartalmából víz fakultatív reabszorpciójával visszaszívott víz mennyisége | 20 % |
| A szűrletbe kerülő glükóz mennyisége naponta | 160 g |
| Az intersticiális folyadék osmotikus koncentrációja a glomerulusok közelében | 300 mosmol/l |
| Az intersticiális folyadék osmotikus koncentrációja a Henle-kacs csúcsánál | 1200 mosmol/l |
| A szűrlet osmotikus koncentrációja a Henle-kacs csúcsában | 1200 mosmol/l |
| A gyűjtőcsatornába áramló szűrlet osmotikus koncentrációja | 150-200 mosmol/l |
| Naponta a vizelettel ürülő urea mennyisége | 300-500 mmol |
| Naponta a vizelettel ürülő húgysav mennyisége | 1-6 mmol |

A vizelet tárolása és ürítése

| | |
|---|---------------|
| A vizelet pH értéke | 5-8 |
| A húgyhólyag ürtartalma általában | 300-500 ml |
| A húgyhólyag ürtartalma erősen feszített állapotban lehet | 800 ml |
| Nyugalomban óránként a húgyhólyagba kerülő vizelet mennyisége | 50 ml |
| A vizelési inger kiváltásához szüksége vizelet mennyisége a húgyhólyagban | 150-250 ml |
| A vizelési inger erőssé válásához szüksége vizelet mennyisége a húgyhólyagban | 250-500 ml |
| A m. detrusor összehúzódása révén kiváltott nyomásemelkedés a húgyhólyagban | 50-150 vízcml |