

Zárthelyi dolgozat kérdései

1. Definiálja a biomechanikát!

Az élőlények mechanikai tulajdonságaival és ezek élettani szerepével foglalkozó tudományág

2. Definiálja a külső biomechanikát!

Külső szemlélő által észlehető módon a testeknek az erő hatására a térben és időben történő helyzet és helyváltoztatását vizsgálja;

3. Definiálja a belső biomechanikát!

A szervezetben lejároló mozgásokat, a mozgások megszerveződésének ideg-izom koordinációját, a mozgásmintázatok kialakulását, energetikáját vizsgálja.

4. Hippokratész mit használt a törések kezelésére?

Csonttörések és ficamok kezelése, mechanikus repozíciós korrekciós és rögzítő szerkezet terve.

5. Milyen kísérlettel bizonyítható az izmok elektromos aktivitása, milyen mérés épül erre?

De Bois *Reymond* (1818-1896) mozgás közben mérte az izmok elektromos potenciálváltozását, létrehozta az elektromiográfiás (EMG) vizsgálatokat, elektrofiziológia megalapítója

6. Kinek a nevéhez fűződik a scoliosis elnevezés és hogyan gyógyította?

Galeneus (131-201), mint a pergemoni gladiátorok orvosa az izmok működését tanulmányozta. **gerincferdülést (scoliosis elnevezés)**. Scoliosis gyógyítása a bordapúp eltüntetésével végezte, elongatio és derotatio együttes alkalmazásával.

7. Definiálja a pályát!

Amelyen a test mozog, befutott szakasza az út.

8. Definiálja az utat!

A test által befutott szakasz.

Jézus az út!

9. Definiálja az elmozdulást!

Végpont és a kiinduló pont között, vektormennyiség (nagyság és irány).

10. Definiálja a relatív szöveget!

Testszegmentumok egymáshoz viszonyított helyzete.

11. Definiálja az abszolút szöveget!

Testszegmentumoknak a koordináta tengelyhez viszonyított helyzete

12. Írja fel Newton I. törvényét!

Minden test megtartja nyugalmi állapotát vagy egyenes vonalú egyenletes mozgását mindaddig, amíg a külső erő nem kényszeríti mozgási állapotának megváltoztatására. Tehetelenségi törvény

13. Írja fel Newton II. törvényét!

(dinamika alaptörvénye). A testre ható erő (F) egyenes arányos a általa létrehozott gyorsulással (a), az arányossági tényező a test tömege (m)

14. Írja fel Newton III. törvényét!

(hatás – ellenhatás). Ha egy testre egy másik test erőhatást fejt ki, akkor ezzel egyidejűleg mindig fellép egy vele egyenlő nagyságú, de ellentétes irányú erő lép fel.

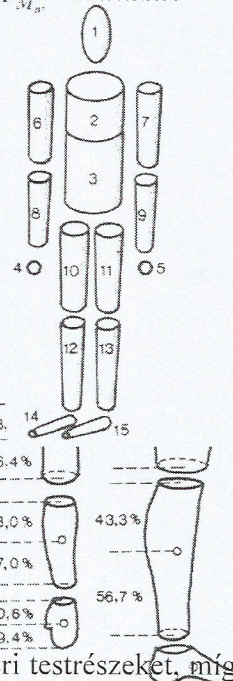
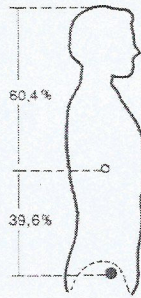
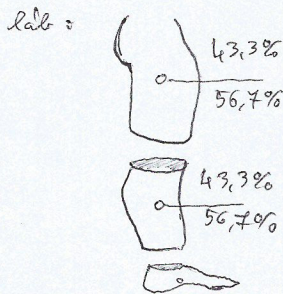
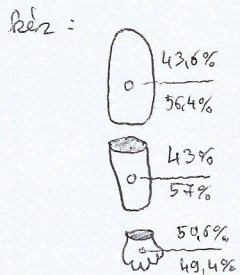
15. Ismertesse a Hanavan modell lényegét!

Mértani testekkel közelíti meg a testrészeket, egy dimenziós méréssel egyes szegmentumok meghatározása (végtagokat tudja pontosan meghatározni)

15 db - kezd

16. Ismertesse a Dempster modell lényegét!

Hasonlító szegmentumok



17. Hasonlítsa össze a Hanavan és a Dempster modellt!

A Hanavan modell mértani testekkel közelíti meg az emberi testrészeket, míg a Dempster modell a hasonlító szegmentumok elvén számol.

18. Adja meg a Dempster modell szerint a törzs súlypontját!

fej és csípő között, a csípőhöz közelebb, 60-40% arányban

19. Adja meg a Dempster modell szerint a comb súlypontját!

csípő és térd között, a térdhez közelebb, 43-57% arányban a csípőhöz

20. Adja meg a Dempster modell szerint a lábszár súlypontját!

térd és boka között, a bokához közelebb, 43-57% arányban a térdhez

21. Definiálja az elemi mozgást!

Egy ízület adott irányban végzett mozgása, végrehajtó izmok térben és időben egymást követő aktiválása genetikailag meghatározott

22. Definiálja az összetett mozgást!

Elemi mozgásmintákból épül fel, aktiválási sorrend mozgástanulás során alakul ki

23. Definiálja a mozgáskészletet!

Elemi és összetett mozgásminták összessége, tanulással bővíthető

24. Definiálja az izom egyensúlyi hosszát!

Izom feszülése nulla (kivett izom hossza).

25. Definiálja az izom feszített hosszát!

A legnagyobb aktív feszüléskor az izom hossza.

26. Definiálja az izom nyugalmi hosszát!

Az a hosszúság, amiből a legnagyobb aktív feszülés érhető el.

27. Definiálja a testtartást! Adjon példát rá!

Az egész test vagy egyes testrészek egymáshoz viszonyított térbeli helyzetének megtartását nevezzük testtartásnak.

Típusai:

- *Állás* (Függőleges testhelyzet (evolúció), Tartóoszlop a gerinc (négyes görbület)
- *Ülés*
- *Fekvés*

28. Definiálja a helyzetváltoztatást! Adjon példát rá!

A test egyes részeinek egymáshoz viszonyított helyzete változik meg (súlypont mozgása minimális).

Típusai:

- Beszéd (hangképzés, artikuláció, testbeszéd)
- Kézvel végzett mozgások (írás)
- Karmelés
- Lábemelés

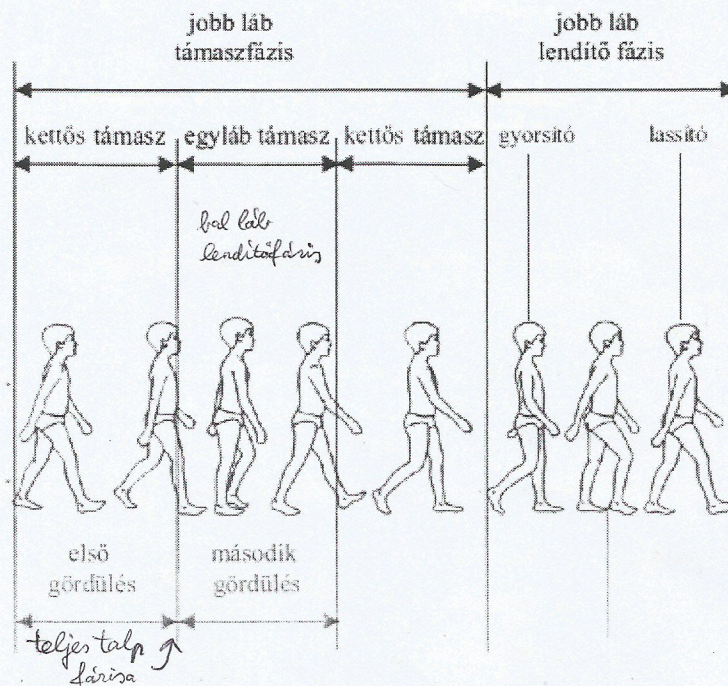
29. Definiálja a helyváltoztatást! Adjon példát rá!

A test súlypontja nagymértékben elmozdul a globális koordináta rendszerben, azaz az egész testnek a tér valamely pontjához viszonyított helyváltoztatása

• Típusai:

- Járás
- Futás
- Megállás
- Sportmozgások

30. Adja meg a járás fő szakaszait!



31. Definiálja a lépést!

Lépés, ami az egyik végtag sarok-ütésétől a másik végtag sarokütésig tart.

32. Definiálja a lépésciklust!

Lépésciklus, ami a végtag teljes mozgásperiódusa, azaz a végtag sarokütésétől a következő sarok-ütéséig tart, szakaszai:

- i. Támaszfázis (támaszkodási fázis)
- ii. Lendítő fázis (lengési fázis)

33. Adja meg, hogy az egy láb támaszfázis melyik másik járásfázissal azonos időtartamú!

Lendítő fázissal (mert amíg az egyik láb támaszt, addig a másik lendül).

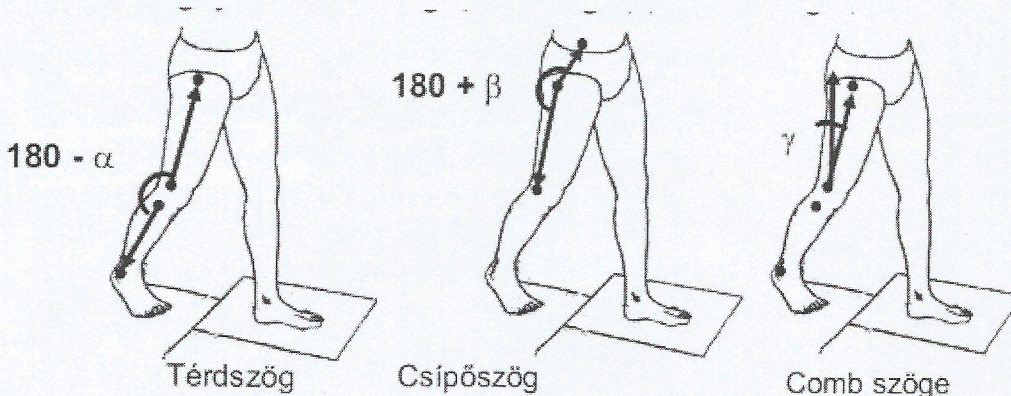
34. Sorolja fel a járás során mérhető távolság-idő paramétereket!

Távolság-idő paraméterek:

- Lépéshossz
- Lépésciklus hossz
- Lépésszélesség
- Lépésciklus szélesség
- Szakaszok időbeni hossza

35. Sorolja fel a járás során mérhető szögjellegű paramétereket

- Boka, térd, csípő különböző síkokban mérhető szögei (vetített szögek)
- Testszegementumokat jellemző vektorok egymással bezárt szögei (relatív szög)
- Egyes szegmentumoknak a globális vagy a szegmentumhoz rögzített lokális koordináta rendszer tengelyeivel bezárt szöge (Euler szögek) (abszolút szögek)



36. Sorolja fel a járás közben mérhető, alakváltozási jellegű paramétereket!

- hátlapos malagnórt változás
- hátlapos csípőcsont változás

37. Sorolja fel a vizsgáló módszerek a vizsgálat módja szerint!

- Vizsgálat módja szerint:
 - In vitro vizsgálatok (halott szöveteken történő vizsgálat)

növekedés mértékének, alakváltozási jellemzőinek meghatározása

típusai:

| | |
|------------|---------------------------------|
| - húzás | } azaz, hogy mit kell elvégezni |
| - nyomás | |
| - hajlítás | |

- In vivo vizsgálatok (élő embereken történő vizsgálatok)

38. Sorolja fel a vizsgáló módszereket a vizsgálat típusa szerint!

Vizsgálat típusa szerint:

- Statikus ($\nu=0$) ~~in vivo vizsgálatok~~
- Dinamikus ($a=0, \nu = \text{konstans}$) - ciklikus vizsgálat is (ciklusonkénti rámozdítás)
- ~~Vitro vizsgálatok~~ ($a \neq 0$)

39. Sorolja fel az in vitro vizsgáló módszereket típusa szerint!

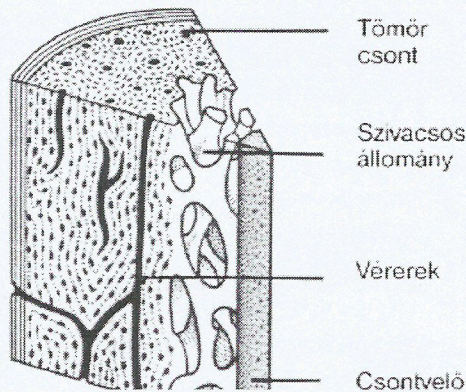
Típusa:

- Húzás (izmok, szalagok, ritkán csontok)
- Nyomás (csontok)
- Hajlítás (húzás)
- Egyéb (pld. Ízületi hajlítás)

Minta mérete: teljes, kivágott
 Mintavétel: előirányozott kell készíteni a bevezetéshez és megsemmisítéshez
 Töréselér: friss (hűtött, fagyantott) vérben etil-alkoholban

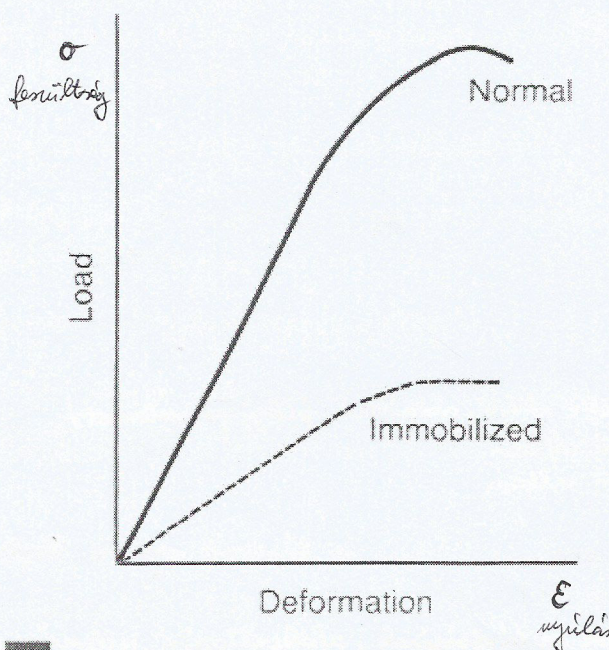
40. Mit határoz meg a csontok szerves és szervetlen állománya? Rajzoljon fel egy csöves csont keresztmetszetét!

- szerves állomány (rugalmasság)
- szervetlen állomány (szilárdság) ...a két állomány aránya az élet folyamán változik



41. Rajzolja fel a cson

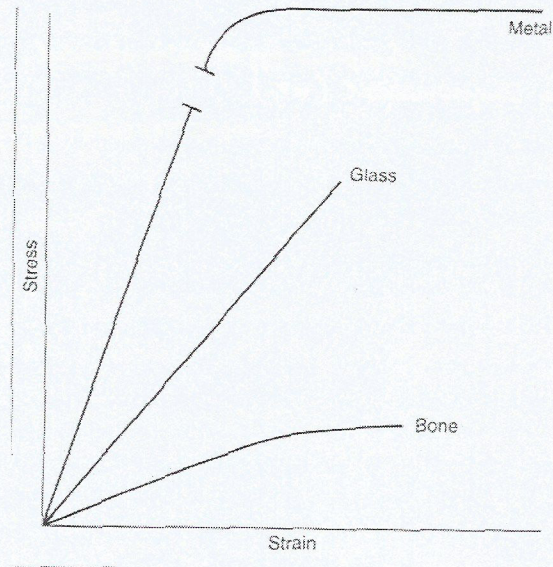
bilizálás után!



Rajzolja fel a cson $\sigma - \epsilon$ diagramját normális és ~~immobilizálás~~ immobilizálás után!

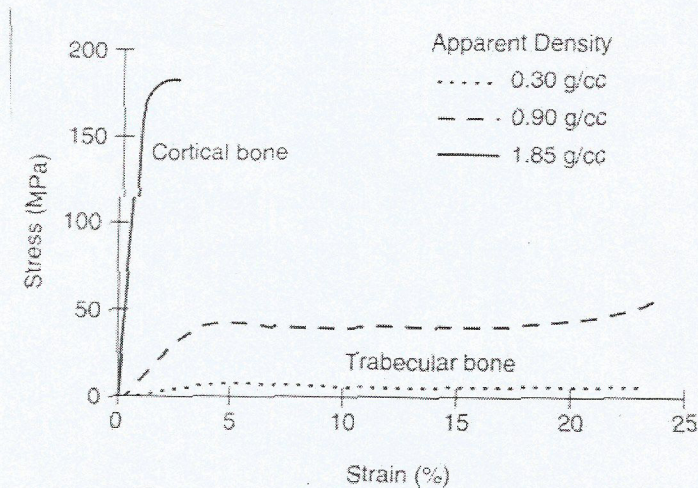
$\sigma - \epsilon$

42. Rajzolja fel a csont és fém $\square\square\square$ diagramját!



$\sigma - \epsilon$

43. Rajzolja fel a corticalis és szivacsos csont $\square\square\square$ diagramját!



44. Ismertesse az etil-alkoholban való tárolás hatását a humán anyagok szilárdsági jellemzőire!

Etil-alkohol:

- dehidratáció, szerkezeti változások \rightarrow köncsök megpérlése (~~kolleagén szálak túlnyújtása~~)
- nyomószilárdság csökkenés,

- hajlítoszilárdság és merevség növekedés
- függ a m%, tárolási időtől – 1-1,5 hónapig nincs lényeges változás
 ↳ 70% nem éli meg teljesen a kényszerűt, adhoz >90% kell

45. Ismertesse a formaldehidben való tárolás hatását a humán anyagok szilárdsági jellemzőire!

Formaldehid:

- kollagén szálakat tesz tönkre, szerkezeti változás
- szilárdság csökkenés *levegős → egy idő után elporlad*
- ez is függ a tömegszázaléktól (m%)

46. Adja meg a marker alapú RSA lépéseit! RADIOSZTEREOMETRIA ANALÍZIS

- 1) Markerek (0.8, 1 mm átmérőjű tantalum golyó) elhelyezése
 - 2) Röntgenfelvételek készítése mérőkeret vagy mérőlap alkalmazásával
 - 3) A markerek azonosítása és koordinátáinak meghatározása röntgen-felvételeken
 - 4) A markerek térbeli koordinátáinak számítása
 - 5) Az implantátum migrációjának számítása
- markerek beültetése a csontokhoz, protézisek belső pontjához*
- Röntgen-felvételek készítése

47. Adja meg a modell alapú RSA lépéseit!

- 1) A modell összeállítása
- 2) A beépített implantátum kontúrjának felvétele röntgen- készülékkel
- 3) A beépített implantátum kontúrjának számítása digitális úton
- 4) A nem átfedő terület meghatározása

48. Adja meg az RSA használati körét!

- Implantátumok migrációjának követése
 - Protézisek térbeli mozgása korai és a késői lazulások
 - Polietilénbetétek kopásának ellenőrzése
 - Protézis geometriájának különbözőségéből adódó lazulási tendenciák megállapítása
 - Cemetezési technikák, különböző csontcementek összehasonlítása
- Keresztszalag rekonstrukciók hosszútávú eredményességének követése
 - Térd anterior-posterior stabilitása
 - Térd rotációjának ellenőrzése
- Bokafüzet stabilitásának ellenőrzése
- Felső és alsó ugróízületek mozgásának ellenőrzése
- Gerinc mozgásának ellenőrzése

49. Ismertesse a hossz méréshez használt eszközöket!

Célja:

- Végtagok, azok egyes szegmentjeinek hosszának meghatározása (kalipperek, mérőszalagok)

50. Ismertesse a fényképezés használati körét!

Célja:

- Testhelyzetek tanulmányozása, egyensúlyi állapotok meghatározása, állapot rögzítés, dokumentálás;

51. Mi a mozgáselemzés célja?

A különböző mozgásformák vizsgálata

Célja:

- Motoros képesség felmérése;
- Mozgástanulás, motoros memória ellenőrzése;
- Speciális mozgásmintáinak elemzése;
- Mozgászavarok, mozgáskorlátozások diagnózisa;
- A mozgásterápia és rehabilitáció eredményeinek ellenőrzése;
- A rendszeres testedzés szomamotoros hatásainak ellenőrzése;
- Mozgástani tudományos kutatás.

52. Sorolja fel a mozgáselemzés fajtáit!

testrésznek térbeli helyzete egymáshoz viszonyítva és

- Kinematika: anyagiponthezetének meghatározása a tér valamely viszonyítási rendszerében (pld. Descartes-féle derékszögű koordináta-rendszerben) időfüggvényekre *járásmód vizsgálata: járáskép + járás szabályossága*
- Kinetika: a különböző mozgásokat létrehozó erők vizsgálata, elemzése; *↑*
- Egyéb: izmok aktivitásának vizsgálata (elektromyográfia), reakcióidő mérése.

53. Mi az optikai alapú mozgáselemző rendszer alapja, alapfeltételezése és részei?

- Alapja: Feldolgozás során képkockáról – kép-kockára haladva a szükséges pontok vagy érzékelők térbeli koordinátájának meghatározása (kézzel vagy programmal) a mérés előtt a kalibráció fázisában rögzített koordinátarendszerben.
- Típusai:
 - Érzékelő-mentes (marker-mentes rendszer): A pontokat a felvételen utólag, manuálisan jelölik ki;
 - Érzékelő-alapú (marker-alapú): érzékelőket helyeznek a vizsgált pontokra, ami az automatikus feldolgozást lehetővé teszi;
 - Fényt visszaverő érzékelők (passzív markerek)
 - Fényt kibocsátó érzékelők (aktív markerek)
- A mozgás rögzítése legalább két videofelvevővel, ami lehet fény-alapú (hagyományos videó-kamera) vagy infravörös-alapú kamerák.

54. Ismertesse az optikai alapú mozgásvizsgáló rendszereknél használható marker típusokat!

Típusai:

- Érzékelő-mentes (marker-mentes rendszer): A pontokat a felvételen utólag, manuálisan jelölik ki; *optmozgások elemzésére*
- Érzékelő-alapú (marker-alapú): érzékelőket helyeznek a vizsgált pontokra, ami az automatikus feldolgozást lehetővé teszi;
 - Fényt visszaverő érzékelők (passzív markerek)
 - Fényt kibocsátó érzékelők (aktív markerek) - *IR kamera*

55. Osztályozza az ultrahang alapú mozgásvizsgáló rendszereket!

Módszerei:

- Egyedi érzékelős mérési módszer
- Egymérőfejes ultrahang alapú mérési módszer (mérőhármassokat használ)

56. Mi az egyedi markert használó ultrahang alapú mozgáselemző rendszer alapja, alapfeltételezése és részei?

57. Mi az mérőhármast használó ultrahangalapú mozgáselemző rendszer alapja, alapfeltételezése és részei?

- Alapfeltételezés: Az emberi test szegmentjei merevek, az összes mozgás az ízületekben jön létre;
- Alapja: Minden merev test mozgása a térben leírható, ha három pontjának (alappont-hármas) térbeli koordinátáját a mozgás minden időpillanatában ismerjük. A vizsgált merev test bármely pontjának koordinátája az adott test három pontjának (alappont-hármas) koordinátájából számítható, ha az alappont-hármas által meghatározott lokális koordináta-rendszerben a vizsgált test vizsgálandó pontjának helyvektora ismert. A vizsgálandó pontok térbeli helyzetét a lokális koordináta-rendszerben kalibráció fázisában kell megadni [Kocsis, 2003].
- Méréseszközei:
 - A három ultrahang jelet kibocsátó adót tartalmazó mérőfej;
 - A három fogadó érzékelőt (vevőt) tartalmazó mérőhármast a testszegmentumra;
 - Jelölő ceruza anatómia pontok definiálásához a kalibrációs fázisban.

58. Ultrahang-alapú mozgáselemző rendszer esetén hogyan határozható meg az érzékelő térbeli helyzete (koordinátája).

Az adó és a mérőfej egy érzékelője (vevő) közötti távolság a mért terjedési időből és az ultrahang sebességéből számolható; Mindhárom távolság hasonlóan számítható; A távolságokból (D_i) és az mérőfej érzékelőinek térbeli koordinátáiból (x_i, y_i, z_i) az adók (x_a, y_a, z_a) térbeli koordinátái háromszögelés módszerével számolhatóak.

59. Sorolja fel az elektromágnesalapú mozgásvizsgáló rendszerek eszközeit!

Különböző hatástávolságú adókat a mérendő személy közelében az érzékelőket elmozdulás-mentesen a szegmentumra kell helyezni. Adatgyűjtő egység rögzíti az érzékelők térbeli helyzetét és koordináta-tengelyek körüli elfordulást.

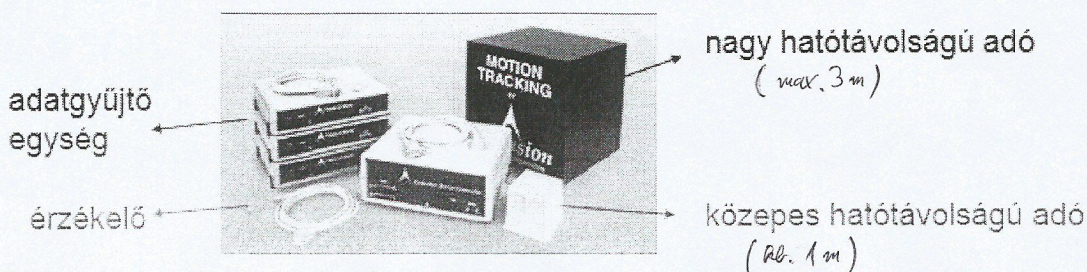
Speciális elemek:

- Jelölő keret: ha a testszegmentumra (lapocka, láb) érzékelő nem helyezhető, a mozgás megállítása után a jelölő keret segítségével a testszegmentum helyzete rögzíthető;
- Jelölő ceruza: a globális koordináta-rendszerben meghatározott elmozdulásokból és elfordulásokból a testszegmentumoknak saját, lokális koordináta-rendszerében történő elfordulása koordináta transzformációval számítható. Ehhez a kalibráció fázisában a testszegmentumok lokális koordináta-rendszerét jelölő ceruza segítségével definiálni kell.

60. Mi az elektromágnes-alapú mozgáselemző rendszer alapja, alapfeltételezése és részei?

Alapfeltételezés: Az emberi test szegmentjei merevek, az összes mozgás az ízületekben jön létre.

Alapja: A mérőrendszer az adó középpontjában rögzített koordináta-rendszerben rögzíti az érzékelők térbeli helyzetét és koordináta-tengelyek körüli elfordulást. Ha az érzékelő elmozdulás-mentesen rögzített a testszegmentumra, akkor az érzékelő mozgása és a



61. Hogyan mérhető az izomaktivitás (alapja, eszköze, lépések)?

*Newton III : erő-ellenes
beharmalára*

Alapja: Az izom összehúzódásakor elektromos potenciálváltozást mérhető.

Eszköze: Elektromiográf, ami a két detektor (érzékelő) közötti elektromos potenciált méri.

Mérés menete:

- Az izomhas megkeresése általában UH-gal;
- A referencia- vagy földpont rögzítése, ami elektromosan semleges csont (homlokcsont, könyökízület, patella);
- A bőr ellenállásának csökkentése (a bőr szőrtelenítése, az elhalt hámsejtek speciális dörzspapírral való eltávolítása és a bőr alkoholos lemosása);
- Elektródák felhelyezése. Az elektródák közötti távolság tetszőleges, leggyakrabban 10 mm;ú
- Adott mozgás közben a kijelölt izmok potenciálváltozásának rögzítése.

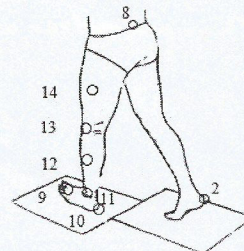
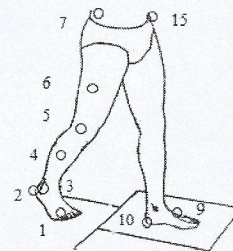
62. Írja le az intermuszkularis koordináció ábra előállításának lépéseit!

63. Sorolja fel az EMG idő-alapú feldolgozása esetén a normalizációs módokat!

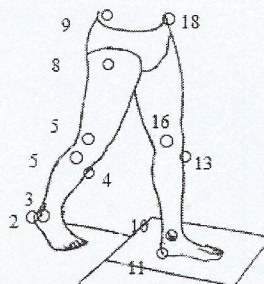
64. Sorolja fel, hogy járás közben milyen izmok mérése célszerű!

65. Rajzolja fel a 15 pontos alsó végtagi modellt!

15 pontos biomechanikai
modell - nem elég pontos

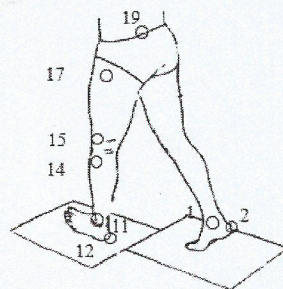


66. Rajzolja fel a 19 pontos alsó végtagi modellt!

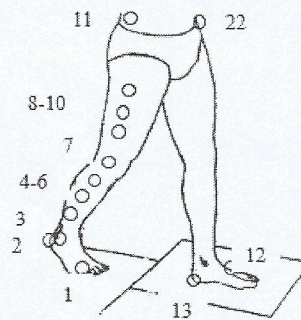


19 pontos biomechanikai modell

- hátsó, nem látré pontok detektálására
- ezt használják a mai napig (mag a 14-15 pontot)

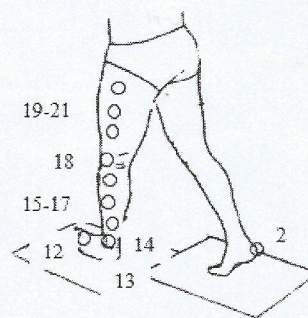


67. Rajzolja fel a 22 pontos alsó végtagi modellt!



22 pontos biomechanikai modell

- 3-as pontrendszer alkalmazása



68. Sorolja fel a járást befolyásoló tényezőket!

- ízületi mozgás szabályossága

???

- járásképp szabályossága

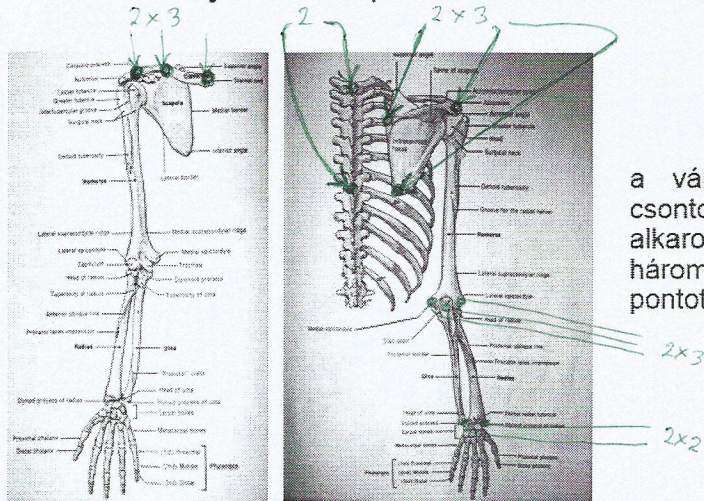
scapula 3 pontja
 clavikula 3 pontja
 gerinc 2 pontja

+ 3 pont kell minden részre
 biomechanikai tengelyek
 főgyelvére vétele

69. Mi a felső végtag 16 pontos modellje?

70. Hogyan rögzíthető a scapula mozgása?

A kifejlesztett 16-pontos biomechanikai modell



a vállízületet alkotó csontokon és az alkaron minimálisan három anatómiai pontot vizsgál

- scapula = lapocka
- clavikula = kulcscsont
- humerus = felkarcsont
- thoracalis = mellkasi

TÉRBELI SZÖGEK MEGHATÁROZÁSA:

71. Definiálja a humeruselevatio, scapulo-thoracalis és glenohumeralis szöget, valamint a scapulothoracalis és glenohumeralis ritmust!

HE a törzs és a humerus által bezárt térbeli szög (humeruseleváció)

ST a törzs és a scapula által bezárt térbeli szög (scapulo-thoracalis szög)

GH a humerus és a scapula által bezárt térbeli szög (glenohumeralis szög)

72. Sorolja fel, hogy mely csontok alkotják a felső végtag csontjait, és a scapula által bezárt térbeli szög!

(glenohumeralis szög)

72. Sorolja fel, hogy felső végtag esetén milyen izmok mérése célszerű!

73. Mi az Unterberger/Fukuda-próba, milyen paraméterek számolhatók, mire használjuk?

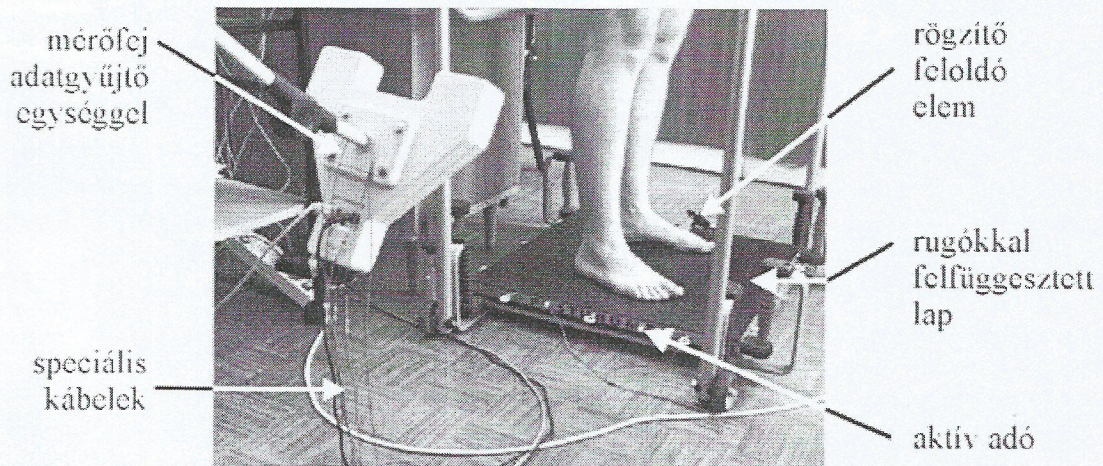
- Fukuda (Unterberger) próba – járás közben a fej (és a vállcsúcs) mozgásának rögzítése
- Kinesztézis – dinamikus egyensúly megtartása: Mozgó testrészek egymáshoz való viszonyának érzékelésének vizsgálatára használják

74. Mi a Romberg-próba, milyen paraméterek számolhatók, mire használjuk?

Statikus egyensúlyi vizsgálat, Fej mozgásának vizsgálata (Romberg-próba 1 percig csukott szemmel áll)

75. Hogyan mérhető az egyensúlyozás PosturoMed lap segítségével?

Ultrahang-alapú hirtelen irányváltoztatási teszthez használják.



- Három külön mérés: a vizsgált személy először két lábon, majd a bal, és ezt követően a jobb lábán áll, amikor a rugók kiengedésével a merev lapot mozgásba hozzuk
- Feladat: a vizsgált személynek az egyensúlyát vissza kell nyernie
- Mért jellemző: a lapra helyezett két érzékelő térbeli koordinátái