

# ORTOPÉDIAI MŰSZERÉSZ

MESTERVIZSGÁRA

FELKÉSZÍTŐ JEGYZET

Budapest, 2014

SZÉCHENYI 2020 



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Szerzők:  
**Kozma Dezső**  
**Szabó Zsolt**

Lektorálta:  
**Turányi Ernő**

Kiadja:  
**Magyar Kereskedelmi és Iparkamara**

**A tananyag kidolgozása a TÁMOP-2.3.4.B-13/1-2013-0001 számú,  
„Dolgozva tanulj!” című projekt keretében, az Európai Unió Európai  
Szociális Alapjának támogatásával valósult meg.**

**A jegyzet kizárólag a TÁMOP-2.3.4.B-13/1-2013-0001 „Dolgozva tanulj” projekt  
keretében szervezett mesterképzésen résztvevő személyek részére, kizárólag a  
projekt keretében és annak befejezéséig sokszorosítható.**

## TARTALOM

1.	Műszerész ortetikai-protetikai feladatok .....	7
1.1	Matematikai, metrológiai, műszaki-mechanikai alapismeretek .....	7
1.1.1	Vektor és mátrixalgebrai alapismeretek .....	7
1.1.2	A mátrix fogalma.....	10
1.1.3	A fizikai-mechanikai mennyiségekről.....	12
1.1.4	Mértékrendszerek, mértékegységek .....	12
1.1.5	Az ortopédtechnikában használatos legfontosabb fizikai fogalmak: tömegpont, tömegközéppont, merev test, alakváltozás, súlyvonal, súlypont, forgatónyomaték, erőpár .....	13
1.1.6	A testek egyensúlyi helyzete .....	15
1.1.7	Élő testek súlypont-meghatározása .....	16
1.1.8	Vizsgálómódszerek az ortopédiában .....	17
1.1.9	A biológia és a fizika határterületén, a biomechanika helye, szerepe az ortopédtechnikában. ....	19
1.2.	Ortetika.....	20
1.2.1.	Alsóvégtag ortetika.....	20
1.2.2.	Élettani tényezők, adottságok, feltételek .....	20
1.2.3.	Biomechanikai, környezeti tényezők .....	21
1.2.4.	Mechanikai tényezők.....	21
1.2.5.	Az ellátott testrészére (csonkjára) ható erők és igénybevételek .....	21
1.2.6.	Az ortézisek osztályozása.....	22
1.2.7.	Funkciójuk alapján .....	23
1.2.8.	Az ortézis ellátás időbeli meghatározottsága.....	25
1.2.9.	Ortézisek osztályozása testtájak szerint .....	25
1.2.10.	Ortopédtechnikai vonatkozású csontkiugrások .....	26
1.2.11.	Tájékoztató pontok.....	26
1.2.12.	Mérési pontok.....	26
1.2.13.	Tehermentesítési pontok.....	26
1.2.14.	Alsóvégtag ortetika.....	27
1.3	Felső végtag ortetika .....	27
1.3.1.	A felső végtag csontjainak és ízületeinek élettani szerepe. ....	27
1.3.2.	Felső végtagon található csontkiugrások jelentősége technikai szempontból . .....	28
1.3.3	Felső végtag ortézisek .....	28
1.4.	A törzs ortézisei.....	29
1.5.	Protetikai ellátás. ....	32
1.5.1	Az amputáció okai az alsó végtagon. ....	33
1.5.2.	Az amputációk szövödményei.....	33
1.5.3	Amputációt követő pszichés rehabilitálás .....	34
1.6.	Alsóvégtag protetika .....	35
1.6.1	Alsóvégtag amputációk felosztása az amputáció magassága szerint.....	35
1.6.2.	Alsóvégtag protézisek osztályozása funkciójuk alapján.....	35
1.6.3.	Alsóvégtag protézisek osztályozása az amputációs magasságnak megfelelően .....	36
1.6.4.	Alsó végtag protézisek osztályozása anyaguk szerint .....	36
1.7.	Végtagprotézisek tervezésének elméleti és gyakorlati megfontolásai.....	36

1.7.1.	Élettani (fiziológiai) (Lásd 1.2.6.).....	36
1.7.2.	Biomechanikai, környezeti (Lásd 1.2.7.).....	36
1.7.3.	Fizikai, mechanikai tényezők. (Lásd 1.2.8.).....	36
1.7.4.	Méretvételi, mintázási és modellálási technikák (Lásd 1.2.9.) fejezetekben	36
1.7.5.	Ortopédtechnikai szempontú állapotfelmérés és az anamnézis felállítása ..	36
1.7.6.	A csonkbeágyazás biomechanikája .....	38
1.7.7.	Transtibialis (lábszárcsonk) nem teherviselő felületei, csontkiugrásai .....	39
1.7.8.	Transtibialis (lábszárcsonk) teherviselő felületei .....	40
1.8.	A protézisépítés biomechanikája .....	41
1.8.1.	A protézis építése statikai és dinamikai szempontok figyelembevételével .	41
1.8.2.	Az alsóvégtag protézisek építése.....	42
1.8.3.	Transtibiális művégtagok, statikai szempontú beállítása .....	44
1.8.4.	Transtibiális művégtagok, dinamikai szempontú beállítása .....	48
1.8.5.	Combprotézisek és típusaik .....	50
1.8.6.	Járásgyakorlás, járásgyakorlás közbeni energia felhasználás.....	55
1.9.	Felsővégtag protetika .....	56
1.9.1.	Felső végtag protézisek osztályozása .....	56
1.9.2.	Kozmetikus végtag protézisek.....	57
1.9.3.	Sajáterővel működő végtag protézisek .....	57
1.9.4.	Munkakarok és tartozékaik .....	57
1.9.5.	Külső energiaforrással működő végtag protézisek .....	58
2.	Ortopédiai menedzsment.....	61
2.1.	Egészségügyi ellátási feladatok.....	61
2.1.1.	A GYSE-re vonatkozó jogszabályok, betegjogok .....	61
2.1.2.	Társadalombiztosítás által finanszírozott termékek, felírhatósági szabályok..	63
2.1.3.	Empátia .....	65
2.2.	Minőségbiztosítási ismeretek .....	69
2.2.1.	Minőségbiztosítási alapok .....	69
2.2.2.	Minőségbiztosítási előírások .....	70
2.2.3.	Minőségbiztosítási rendszer kialakításának feltételei, a megvalósítás legfontosabb feltételei: .....	70
2.3.	Kereskedelmi feladatok.....	71
2.3.1.	Kereskedelem fogalma, típusai .....	71
2.3.2.	Készletgazdálkodás .....	71
2.3.3.	Értékesítés .....	72
2.3.4.	Üzleti terv.....	73
	Az üzleti terv részei: .....	74
2.4.	Gazdálkodási ismeretek.....	74
2.4.1.	Egészségügyi szolgáltatás jogi, pénzügyi, számviteli előírásai.....	74
2.4.2.	Társadalombiztosítási szabályok ismerete .....	75
2.4.3.	Adózás jogi szabályozása.....	76
2.5.	Gyártáslogisztikai feladatok .....	79
2.5.1.	Logisztika .....	79
2.5.2.	Dokumentációs alapismeretek.....	81
2.6.	Oktatási és fejlesztési ismeretek.....	82
2.6.1.	Szakképzés, továbbképzés .....	82

2.6.2	Kommunikáció technikai módszereinek és technikai eszközeinek kezelése	82
2.6.3.	Egyedi engedélyezési eljárás ismeret .....	85
3.	Tervezés és biztonságtechnika .....	85
3.1	Jogi feladatok .....	85
3.1.1	Hatósági Bizonyítvány megszerzésének jogi szabályozása .....	86
3.1.2	Hatósági Bizonyítvány megszerzéséhez szükséges dokumentáció összeállítása.....	87
3.2	Biztonságtechnika, munka-, tűz, baleset-, környezetvédelem .....	89
3.2.1	Gyártóberendezésekre vonatkozó előírások alkalmazása.....	89
3.2.2	Gyártóberendezések ellenőrzése .....	89
3.2.3	Hulladékok osztályozása, kezelésük .....	89
3.3	Anyagkezelés, kockázatelemzés .....	90
3.3.1	Biztonsági adatlapok ismerete.....	90
3.3.2	Veszélyes anyagok raktározási feladatai .....	91
3.3.3	Munkahelyi ártalom forrásainak azonosítása .....	91
3.3.4	Raktárkezelési terv készítése.....	93
	Irodalomjegyzék: .....	94
	Képjegyzék .....	95

## ELŐSZÓ

Szeretnénk mindjárt az első pillanatban kiábrándítani, vagy megvigasztalni a kedves mesterjelölteket, akik a világ egyik legszebb hivatásának alapszintű elsajátítása és többéves gyakorlása után a továbbtanulás mellett döntöttek, vajon helyesen tették e? Kezdjük röviden a vigasszal, gratulálunk jól döntöttetek.

De akkor mi van a kiábrándultsággal? A szomorúság és kiábrándultság legyen különben is a szerzők életérzése, mert nekünk bizonyult hiú ábrándnak, hogy az adott terjedelemben majd nem marad megválaszolatlan kérdés, jóllehet a lehetőségeink jóval túlnyúlnak a Jegyzet terjedelmi korlátain, de félre bű, kovácsoljunk a szükségből erényt. Ezért már itt az előszóban szeretnénk világossá tenni azon szándékunkat, hogy önálló tanulásra, felkészülésre alkalmas eszközként bocsájtjuk újtára Jegyzetünket, azt persze csak remélhetjük, hogy tervünk siker koronázza.

Tegyük fel a kérdést, egy egykori kézműves szakmában hogyan lehet elsajátítani a legtágabb értelemben vett ismereteket, legyen az első az elmélet és utána a gyakorlat, vagy a fordítottja, ennek ellentettje?

Nyilvánvaló, hogy ebben a szakmában, hivatásban nincs ilyen „vegytiszta” választási lehetőség, mert a valóságban az egyik feltételezi a másikat, nem beszélve arról, hogy a kettő egészséges aránya egyáltalán nem hanyagolható el. Azt azonban tudomásul kell venni, hogy a szakma az utolsó évtizedekben olyan robbanásszerű fejlődésnek indult, mely kiköveteli tőlünk is a környezetünkéből érkező szakmai és tudományos kihívásokra a választ.

Már a tartalomjegyzék összeállításakor világossá vált, hogy egyes fejezetek önmagukban is egy-egy könyvért kiáltanak, tovább bonyolítja a helyzetet a mesterképzési programban szereplő követelmény: „Egyenrangú partnerként vegyen részt, képzettsége révén a REHAB-team munkájában.”!

Egy olyan team munkájában, melyet a világ talán legkitűnőbbben, legmagasabban képzett orvos társadalma vezet s hozzájuk „felőni” nagyon egyszerűen fogalmazva is nem kis feladat. Rögtön adódik az újabb kérdés, hol vannak, miért hiányoznak az általános anatómiai ismeretek?

A válasz megtalálható a mesterképzési programban: „Alkalmazza az ortopédiai műszerész szakma teljes körű gyakorlati és elméleti ismeretanyagát.”, melynek szerves része az általános anatómia középszintű ismerete is.

A mechanikai biomechanikai, matematikai kérdések tárgyalásánál bátorkodtunk a könnyebb érthetőség kedvéért e csodás tudományok „tárgyalásakor”, szinte elfogadhatatlan egyszerűsítésekkel, eszközökkel élni.

Semmi más, mint a már bevéssett anyag felfrissítésének szándéka, az őszinte érdeklődés és főként a kihagyhatatlanság érzésének felkeltése motivált minket.

Végezetül szeretnénk köszönetet mondani a Magyar Kereskedelmi és Iparkamarának, hogy lehetővé tette a Jegyzet megírását, melyet mi kiváló kezdeményezésnek, de kezdetnek tekintünk. Befejezetlennek, vagy hiányosnak tűnő fejezeteink is a szűkre szabott korlátokból, a kezdeti nehézségekből származnak, és folytatásra sarkalnak.

A Szerzők

*„A gyerek feje nem edény, amit meg kell tölteni,  
hanem fáklya, amit lánggra kell lobbantani.”  
Galileo Galilei*

## 1. Műszerész ortetikai-protetikai feladatok

### 1.1 Matematikai, metrológiai, műszaki-mechanikai alapismeretek

#### 1.1.1 Vektor és mátrixalgebrai alapismeretek

A vektor fogalma és értelmezése:

Különböző mechanikai jelenségek szabatos leírásához sok esetben van szükség vektor jellegű úgynevezett „irányított” mennyiségekre. A továbbiakban nagyon röviden összefoglaljuk a vektor- és mátrixalgebra azon alapfogalmait, amelyek az ortopédtechnikában felmerülő, mechanikai problémák tárgyalásánál elengedhetetlenek. Az alább ismertetett fogalmak és tételek részletes tárgyalására már a középiskolai Matematika tantárgy keretében sorkerült, ezért itt csak az ismeretek felfrissítésére szorítkozhatunk.

A vektorokat sokféleképpen lehet értelmezni és tárgyalni, a lehetséges módszerek közül, talán egyszerűsége és szemléletessége miatt a geometriai kiindulást választjuk, és annak segítségével írjuk fel a kétméretű sík, valamint a háromméretű tér vektorait.

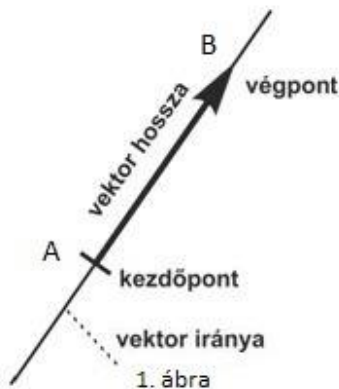
A vektorok tárgyalása előtt egy az ortopédiai technikában is lépten-nyomon felbukkanó, szinte az alapjait képező fogalmat, az **erőhatást** kell tisztáznunk.

#### Az erőhatás

A testek olyan kölcsönhatását, amely során megváltozik a test mozgásállapota, vagy alakja erőhatásnak nevezzük.

Az erőhatásnak nagyságán kívül fontos jellemzője az iránya is, valamint minden erőhöz hozzárendelhető a támadáspontja és a hatásvonala.

Az erő vektormennyiség.



Legyen A és B a sík, vagy tér két különböző pontja. A-ból a B-be mutató irányított egyenesszakasz vektormennyiség (1. ábra)

Foglaljuk össze a jellemzőit ennek a vektormennyiségnek.

- Iránya (hatásvonala), az az egyenes, amely átmegy az erő támadáspontján, és az erő vonalába esik.
- Értelme (a nyila), ami azt jelenti, hogy A-ból B felé mutat és nem megfordítva.
- Nagysága (hossza, abszolút értéke), amit kezdő, vagy támadáspontja és nyilcsúcsa közötti egyenes darab hossza jellemez.

1. ábra

- Támadáspont: Az a pont, ahol az erőátvitel történik egyik testről a másikra.

#### A vektorok jellege és tulajdonságai

A vektorok jellege fizikai jelentésük szerint különbözik. Szabad vektor az a vektor, amelynek kezdőpontja a sík, vagy tér bármelyik pontjára helyezhető, a vektor önmagával párhuzamosan bárhova eltolható. Kötött vektor kezdő, vagy támadáspontja a sík, vagy tér valamely meghatározott pontja.

**Vektor abszolútértéke**

A vektorok kezdő és végpontjaik kijelölnék egy irányt és egy távolságot. Ezt a távolságot a vektor hosszának vagy abszolútértékének nevezzük (jele  $|a|$ ), és mindig valamilyen hosszúságegységhez viszonyítjuk.

**Vektor állása, iránya**

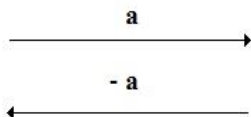
Ha a két, vagy több vektor egyenese párhuzamos, akkor megegyező állásúak nevezzük őket. A megegyező állású vektorok azonos, vagy ellentétes irányúak lehetnek.

**Egységvektor (e): egységnyi hosszúságú vektor**

Nullvektor (**0**): 0 hosszúságú vektor. Zérus, vagy nullvektornak nevezzük azt a vektort, aminek nagysága (hosszúsága) zérus, iránya pedig tetszőleges.

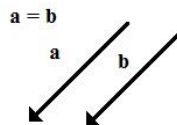
Egy **a** vektor és a nullvektor összege az **a** vektorral egyenlő:

$a + 0 = a.$



Az **a** vektor ellentettjének nevezzük azt **a** vektort, amelyik vele egyenlő abszolútértékű, egyező állású, de vele ellentétes irányú.

Jelölése:  $-a.$



2. ábra

Két vektor akkor egyenlő, ha abszolútértékük egyenlő, párhuzamosak (egyállásúak) és azonos irányításúak.

3. ábra

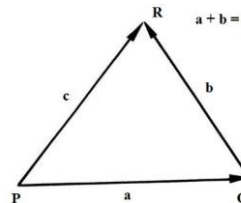
**Vektorok összeadása a háromszög és a paralelogramma módszer**

A vektorok összeadását az elmozdulás vektorokkal tehetjük szemléletessé. Mozduljon el egy anyagi pont a P helyzetből a Q-ba, majd innen az R helyzetbe. Az eredmény ugyanaz, mintha a P pontból az R-be mozdult volna. Az elmozdulás vektorok összege (eredője):

$\vec{PQ} + \vec{QR} = \vec{PR},$

vagy  $a + b = c.$

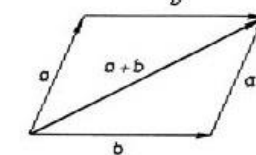
- Háromszög-módszer: az **a** vektor végpontjából mérjük fel a **b** vektort; ekkor az **a + b** vektor az **a** kezdőpontjából a **b** végpontjába mutat.



PQR vektor háromszög

4. ábra

- Paralelogramma módszer, ha a vektorok nem egyállásúak. Ekkor egy közös kezdőpontból felmérjük mindkét vektort. Ezek segítségével paralelogrammát szerkesztünk. Ennek a közös pontból induló átlója (irányítva) a két vektor összege. (Ez a fizikában szokásos módszer. Egy fizikai probléma azt is meghatározhatja, hogy hol lehet a kiinduló P pont. A matematikai definíció erre a pontra semmiféle kikötést nem kíván.)



Paralelogramma módszer

5. ábra

A vektorok összeadása kommutatív és asszociatív művelet, tehát

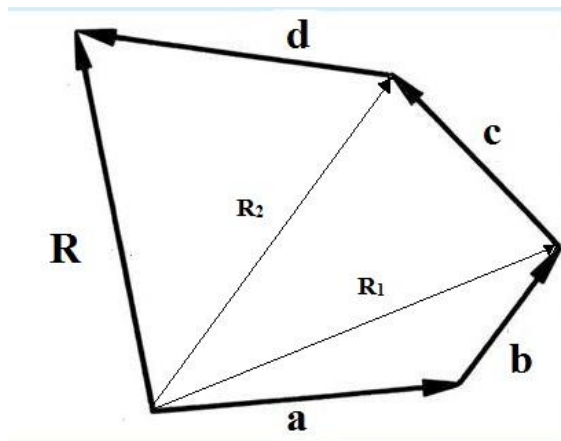


$\mathbf{a} + \mathbf{b} = \mathbf{b} + \mathbf{a}$  *kommutatív*, azaz az összeadandók felcserélhetők.  
 $(\mathbf{a} + \mathbf{b}) + \mathbf{c} = \mathbf{a} + (\mathbf{b} + \mathbf{c})$  *asszociatív* azaz csoportosíthatók, az összeget (átzárójelezhetjük) értéke nem változik.

Ez utóbbi tétel alapján több vektor összeadása is elvégezhető:

$$(\mathbf{a} + \mathbf{b}) + \mathbf{c} + \mathbf{d} = (\mathbf{R}_1 + \mathbf{c}) + \mathbf{d} = \mathbf{R}_2 + \mathbf{d} = \mathbf{R}$$

Geometriailag ez vektorpoligon szerkesztését jelenti, amelyben a vektorokat nyílfolytonosan egymás után felmérjük, majd a sokszög kezdő és végpontját (nyíltükközéssel) összekötve jutunk az eredőhöz (itt R-hez).



6. ábra

Az összeadás szabályaiból következik, hogy ha

$$\mathbf{a} + \mathbf{b} + \mathbf{c} = \mathbf{0}$$

akkor a vektorok zárt sokszöget alkotnak.

### Vektorok kivonása

Említettük, hogy az  $\mathbf{a}$  vektor ellentettje  $-\mathbf{a}$  vektor, amelyik  $\mathbf{a}$ -val egyenlő, nagyságú, és ellentett értelmű, (irányú), így két vektor különbsége is értelmezhető:

$$\mathbf{b} - \mathbf{a} = \mathbf{b} + (-\mathbf{a})$$

### Vektorok szorzása számmal (skalárral)

$$\lambda \cdot \mathbf{a} = \mathbf{a} \cdot \lambda = \mathbf{b}$$

Ahol  $\lambda$  valós szám a  $\mathbf{b}$  vektor iránya azonos az  $\mathbf{a}$  vektor irányával abszolút értéke, pedig:

$|\mathbf{b}| = |\lambda| \cdot |\mathbf{a}|$  Ha  $|\lambda| > 1$ , akkor nyújtásról, ha  $|\lambda| < 1$  esetén pedig zsugorításról beszélünk.

Ha  $\lambda < 0$ , akkor a vektor értelme ellentetre változik.

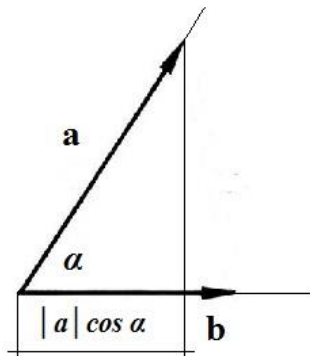
Ha 0-val szorzunk egy vektort, nullvektort kapunk!

A vektorokat egyneműeknek tekintjük, ha azok csak a szorzótényezőjükben különböznek, így azok összevonhatók:

$$\mathbf{a} + 4\mathbf{a} + 3\mathbf{b} - 6\mathbf{b} = 5\mathbf{a} - 3\mathbf{b}$$

Két vektor skaláris szorzata

Definíció: Két vektor skaláris szorzatán a két vektor abszolútértékének és hajlásszögük koszinuszának szorzatát értjük.



7. ábra

A két vektor legyen **a** és **b**, hajlásszögük.

$\alpha$  ( $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ )

A két vektor skaláris szorzatának jelölése: **ab**.

$$(\mathbf{ab}) = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \cos \alpha$$

A skaláris szorzat fizikai értelme: Kiszámíthatjuk a végzett munkát, ha az erő- és az elmozdulás vektor abszolútértékének és hajlásszögük koszinuszának szorzatát vesszük.

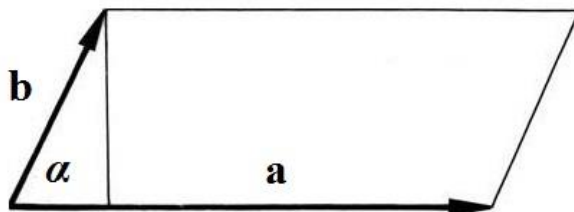
b) Ha az erő (**F**) és az elmozdulás (**s**)  $\alpha$  szöget zárt be, akkor a végzett munka:

$$W = |\mathbf{F}| \cdot |\mathbf{s}| \cos \alpha$$

Vektoriális szorzat

A definíció értelmében két vektor vektoriális szorzata vektor, amely merőleges mindkét vektorra. A vektoriális szorzat abszolútértékét azonban más módon is szemléltethetjük.

Ha a két vektort egy pontból kiindulva vesszünk fel, akkor  $|\mathbf{a} \times \mathbf{b}|$  megadja az **a** és **b** vektor által meghatározott paralelogramma területét. Ezért az  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$  vektoriális szorzatot az **a** és **b** vektor által meghatározott paralelogramma területvektorának is szokás nevezni.



$$T = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}| \sin \alpha$$

8. ábra

A vektoriális szorzat fizikai értelme

Részletezve az 1.2.2. fejezetben a forgatónyomaték-számításnál.

### 1.1.2. A mátrix fogalma

A mátrix legrövidebb megfogalmazása: a mátrix egy  $m \times n$ -es (kiejtve  $m$  sor- $n$ es) szám. Bővebben kifejtve a mátrix egy olyan matematikai objektum, melyben a valós számok **m** számú sorban és **n** számú oszlopban vannak elrendezve

A mátrix a latin matricula szóból származik, amely anyakönyvet jelent. Az elnevezés arra utal, hogy az anyakönyvbeli adatokhoz hasonlóan a mátrixnál is a számok sorokban és oszlopokban vannak elrendezve.

A mátrix jelölésére a félkövéren írt latin nagybetűket használjuk: **A**, **B**, ..., stb. A mátrix elemeit a vektor jelölésére használt, nem félkövéren írt dőlt kisbetűvel jelöljük és alsóindexbe írjuk az elem helyét meghatározó sor- és oszlopszámot. Az  $a_{ij}$  elem az **A** mátrix *i*-edik sorának *j*-edik elemét jelenti. Tehát az első helyen álló index a sorindex, a második az oszlopindex.

Szokásos szóhasználat a méretre, hogy az **A** mátrix rendje  $m \times n$ .

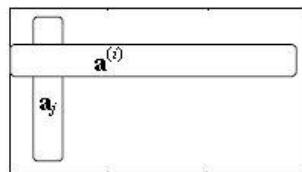
A könnyebb tájékozódás miatt célszerű az alábbiakban a következő megállapodással élni: A mátrix sorainak számát **m**, az oszlopainak számát **n**, az elem sorindexét **i**, az oszlopindexét pedig **j** jelöli. Ettől természetesen eltérhetünk.

Egy *m* sorból és *n* oszlopból álló **A** mátrix elemeit kerek vagy szögletes zárójelbe szoktuk írni az alábbi módon:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad \text{vagy} \quad \mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

9. ábra

A mátrix felfogható úgy is, mint *m* darab egymás alá írt *n*-dimenziós vektor összessége, de úgy is felfogható, mint *n* darab egymás mellé írt *m*-dimenziós vektor összessége. A sorba írt vektorokat a mátrix sorvektorainak, az oszlopba írt vektorokat pedig a mátrix oszlopvektorainak nevezzük. Az *i*-edik sorvektort  $\mathbf{a}^{(i)}$ , a *j*-edik oszlopvektort pedig  $\mathbf{a}_j$  szimbólummal jelöljük, ezt mutatja az alábbi séma:



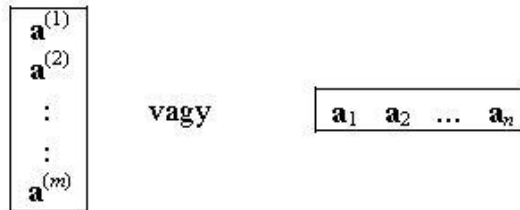
10. ábra

Tehát az **A** mátrixot felírhatjuk az alábbi két módon is:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{a}^{(1)} \\ \mathbf{a}^{(2)} \\ \vdots \\ \mathbf{a}^{(m)} \end{bmatrix} \quad \text{vagy} \quad \mathbf{A} = [\mathbf{a}_1 \quad \mathbf{a}_2 \quad \dots \quad \mathbf{a}_n]$$

11. ábra

Sémával történő ábrázolás esetén:



12. ábra

Egy  $A$  mátrix sorainak és oszlopainak felcserélésével kapott mátrixot az  $A$  mátrix transzponáltjának nevezünk és  $A^T$ -vel jelöljük.

A sorok és oszlopok számára nincs megkötés, csak véges természetes számok legyenek. Ha  $m=1$ , azaz a mátrix egyetlen sorból áll, akkor a mátrixot **sorvektornak** tekinthetjük.

Ha  $n=1$ , azaz a mátrix egyetlen oszlopból áll, akkor a mátrixot **oszlopvektornak** tekinthetjük. Itt tapasztalhatjuk a sorvektor és az oszlopvektor megkülönböztetést.

Műveletek mátrixokkal.

A vektorokra megismert összeadás és skalárral való szorzás hasonló a mátrixok esetében is.

### 1.1.3. A fizikai-mechanikai mennyiségekről

Minden foglalkozási ágban, mesterségnek és tudománynak meg van a maga sajátos szókincse, amelynek ismerete nélkül szakmai kérdésekről szakszerűen beszélni nem lehet, így az ortopédtechnikában is kialakult a fizikai fogalmak, illetőleg mennyiségek kifejezésére alkalmas szakmai szókincs.

Sok fizikai fogalmat (mennyiséget) már elég jó ismerünk a mindennapi életből. Törekedjünk azonban arra, hogy minél alaposabban megértsük e fogalmak tartalmát és a mennyiségekre vonatkozó mérési utasításokat!

A fizikában szereplő igen sok fogalom, illetve mennyiség közül egyeseket nem vezetünk másokra vissza, ezeket alapfogalomnak, alpmennyiségnek tekintjük. Ilyenek a mechanikában a **hosszúság**, az **idő** és a **tömeg**.

### 1.1.4. Mértékrendszerek, mértékegységek.

A fizikai jelenségek, folyamatok, testek mérhető tulajdonságait fizikai mennyiségeknek, röviden mennyiségeknek nevezzük.

Ilyen például egy ember testtömege (súlya!), testének magassága, vagy egy végtagjának hossza, vagy annak az útnak a hossza, amit esetleg nap mint nap meg kell tennie, néha nem kis erőfeszítéssel, hogy elláthassa magát, hogy bemenjen a munkahelyére és ha sürgeti az idő nem mindegy az, hogy milyen sebességgel teszi azt, és így tovább.

Figyeljük csak meg, hogy a fenti, (kissé oktalan, bővített) mondatban hány fizikai mennyiség neve került rögzítésre!

- testtömeg
- súly
- hosszúság, (magasság)
- út
- erő
- idő
- sebesség

De mi is az a mennyiség, mi a mértékegység, mit jelent egyáltalán az, hogy mérünk?  
Mérni általában annyit jelent, mint meghatározni, hogy a mérendő mennyiségben hányszor van meg egy másik, a mérendővel egyenmű, önkényesen egységnek választott alapmennyiség.

Ezt az önkényesen alapul választott egységet, mértékegységnek nevezzük, a mérőszám pedig azt mutatja meg, hogy a választott mennyiség hányszorosa a mértékegységnek. Egy mennyiség tehát az alábbi módon írható fel: mennyiség = mérőszám x mértékegység

$$75 \qquad \qquad \text{kg.} \qquad \qquad 75 \text{ kg.}$$

Az ortopédtechnikában, (mint egy egykori kézműves szakma egyik igen sajátos gyakorlati alkalmazásánál, a műszaki mechanikához hasonlóan) a leggyakrabban alkalmazott és legfontosabb mennyiségek: a hosszúság, tömeg, út, sebesség, idő.

### **A hosszúság**

A hosszúság alapegységei régebben országonként, területenként változtak, ilyenek voltak az ó, majd középkorban a "stadion", majd a mérföld, öl, lépés, láb, hüvelyk, stb. (A milliméterre való átszámításkor a hüvelykben (incs, inch, coll, zoll) megadott hosszt 25,4-del kell megszorozni. 1''=25,4 mm).

A napi használatban komoly nehézségeket okozott azonban ezek eltérő volta. A mértékek egységesítése a francia forradalomnak (1789-1804) köszönhető, amikor a kor leghíresebb tudósai fáradtságos munkával kimérték a földgömb egy délkörét és ennek tört részét választották a hosszúság alapegységének, ez a mai gyakorlatban is általánosan használt "méter".

Tehát a térben lévő két pont egymástól mért távolságának, vagyis a pontokat összekötő egyenesen mért hosszúságának (önkényesen egységnek választott) mértékegysége a méter. Jele: 1 m.

Nagyobb hosszegysége a km (kilométer) = 1000 m, kisebb hosszegységek 1 dm = 0,1 m; 1 cm = 0,01 m; 1 mm = 0,001 m; 1 μ(mikron)=0,001 mm.

A hosszúság mértékegységének megválasztásával már megválasztottuk a terület és a térfogat mértékegységét is.

A területmértékek ugyanis a hosszúságmértékekből alkotott négyzetek mértékegysége a m<sup>2</sup> (négyzetméter). Kisebb területmérték pl. cm<sup>2</sup>, nagyobb a km<sup>2</sup>.

A térfogat vagy köbtartalom, pedig a hosszúságmértékekből alkotott köbök mértékegységei.

Jele: 1 m<sup>3</sup>, nagyobb egysége km<sup>3</sup>, kisebb pl. cm<sup>3</sup>, mm<sup>3</sup>.

### **1.1.5. Az ortopédtechnikában használatos legfontosabb fizikai fogalmak: tömegpont, tömegközéppont, merev test, alakváltozás, súlyvonal, súlypont, forgatónyomaték, erőpár.**

A tömegpont nem más, mint egy test egyszerűsített fizikai modellje. A tömegpont (anyagi pont) olyan test, amelynek méretei a vizsgált esetben elhanyagolhatóak, a felmerülő méretek és távolságokhoz képest nagyon kicsik. Ilyen például egy ember a Földhöz képest vagy akár a Föld a Naprendszer méreteihez képest.

Fontos, hogy a tömegpontnak nincs kiterjedése, csak tömege van! Ez a tömeg megegyezik a helyettesített test tömegével. Ezen egyszerűsítés könnyíti a számításokon és sokszor csak elhanyagolható hibát eredményez.

Minden inerciarendszerben lévő testre alkalmazható Newton második törvénye:

$$F = m \cdot a$$

ahol  $\mathbf{F}$  a testre ható erők eredője,  $\mathbf{m}$  a test tömege és  $\mathbf{a}$  a test gyorsulása. Ha adott a testre ható erők eredője és a test tömege, akkor a fenti egyenlet alapján meghatározható a test mozgásállapotának változása.

**A tömegközéppont** a fizikában egy részekből álló rendszer olyan nevezetes pontja, mely sok szempontból úgy viselkedik, mintha a rendszer tömege ebbe a pontba volna koncentrálna.

A tömegközéppont helye csak a rendszer részeinek tömegétől és elhelyezkedésétől függ. Merev test esetében a tömegközéppont a testhez képest rögzített helyen helyezkedik el (de nincs szükségképpen a testen belül). Ha egy rendszer elemei szabadon helyezkednek el a térben a rendszer tömegközéppontja olyan helyen is lehet, ahol egyáltalán nincs is tömeg. Egyenletes gravitációs mezőben lévő rendszer tömegközéppontját régebben súlypontnak is nevezték.

**A merev test** a véges nagyságú szilárd test egy modellje (idealizálása) melynek az alakváltozását elhanyagolják. Más szóval a merev test pontjainak távolsága állandó marad az időben, függetlenül az esetleg rá ható erőhatásoktól.

**Alakváltozás.** A szilárd testek külső mechanikai terhelések (erő, nyomaték, nyomás) hatására alakváltozást szenvednek. Az alakváltozás a test terhelés alatti és terheletlen állapotában mérhető méreteinek különbsége. (Emberi testnél az alakváltozást nem vesszük figyelembe!)

**A súlyvonal,** egy testre ható nehézségi erő hatásvonalát a test súlyvonalának nevezzük. Egy testnek végtelen sok súlyvonala létezik, és ezek mind egy ponton, a súlyponton haladnak keresztül.

**A súlypont.** A súlyvonalak közös metszéspontját a test súlypontjának nevezzük.

Ezért a súlypont a testre ható nehézségi erő támadáspontjának tekinthető. Ha egy testet a súlypontjában felfüggesztünk vagy alátámasztunk, akkor a test minden helyzetében egyensúlyban marad.

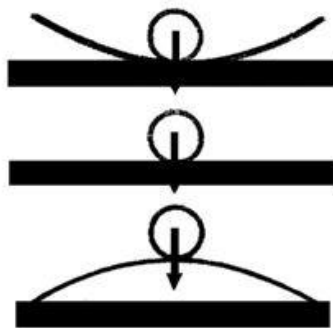
Egy test súlypontja a következő eljárással határozható meg: függesszük fel a testet egy pontjánál fogva, és várjuk meg, amíg az egyensúlyba kerül.

Ezután rajzoljuk meg a felfüggesztési ponton keresztülhaladó függőleges egyenest. Ez lesz a test egy súlyvonala.

Ismételjük meg az eljárást egy másik felfüggesztési pont esetében is. Ekkor a test egy másik súlyvonalához jutunk. A két súlyvonal metszéspontja megadja a test súlypontját.

Egy kiterjedt merev test egyensúlyának általános feltétele, (a nem rögzített test esete!), hogy a testre ható erők eredőjén túl a testre ható erők forgatónyomatékának eredője is nulla legyen tetszőlegesen választott tengelyre nézve.

### 1.1.6. A testek egyensúlyi helyzete



Felfüggesztett, vagy alátámasztott merev testek egyensúlyi helyzete különböző.

A homorú gömbcsüvegbe tett golyó egyensúlyi helyzete biztos (stabilis)

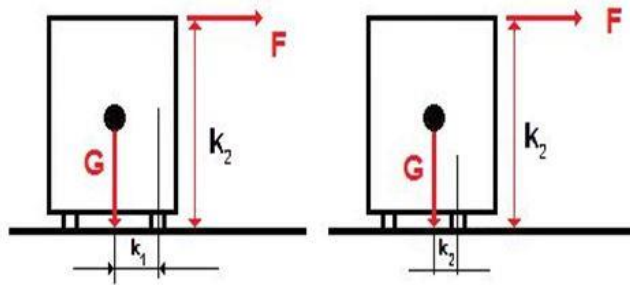
A síklapra tett golyó egyensúlyi helyzete közömbös (indifferens)

A domború gömbcsüvegre állított golyó egyensúlyi helyzete bizonytalan (labilis)

13. ábra

### A testek állásszilárdsága

Az alátámasztott testek esetében felmerül az a követelmény, hogy biztos egyensúlyi helyzetükön kívül megfelelően nagy legyen a feldőlés elleni biztonságuk, más szóval az állásszilárdságuk (stabilitásuk) is.



14. ábra

A Vízszintes talajon, négy lábán álló hasáb biztos egyensúlyi helyzetű. De hasson a testre a nehézségi erőn ( $G$ ) kívül a rajzon látható módon az  $F$  erő is. Ez az  $F$  erő akkor billenti fel a testet, ha az  $M_b = Fk_2$  forgatónyomatéka, az ún. billentőnyomaték nagyobb, mint az eldőlést akadályozó nehézségi erő

$$M_{st} = Gk_1 \text{ stabilizálónyomatéka.}$$

Összefoglalva: azonos körülmények között, biztos egyensúlyi helyzetben levő és alátámasztott testek közül annak az állásszilárdsága nagyobb, amelynek nagyobb az alátámasztási felülete és a súlya, továbbá minél mélyebben van a súlypontja.

### Erőpár

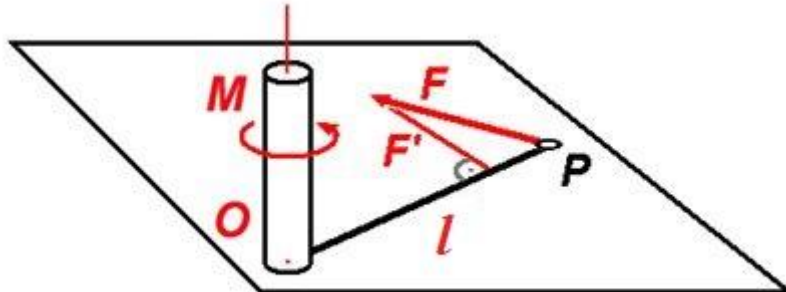
Párhuzamos hatásvonalú, egyenlő nagyságú, de ellentétes irányú két erőt erőpárnak nevezünk.

Az erőpár a legegyszerűbb olyan erőrendszer, amely nem helyettesíthető egyetlen erővel. Ennek az a magyarázata, hogy az erőpár forgatónyomatéka tetszőleges tengelyre nézve zérustól különböző.

Erőpárt alkalmazunk pl. a kerékpár vagy az autó kormányának elfordításakor.

### Nyomaték (forgatónyomaték)

A fizikában az  $F$  erő  $O$  pontra vett  $M$  nyomatéka az  $F$  erő és  $l$  karja vektoriális szorzata:  
 $M = F \times l$



15. ábra

A nyomaték szintén vektor mennyiség, az  $O$  pontban ébred, merőleges az erő és az irányvektor síkjára és iránya a jobbkezes-szabály segítségével dönthető el. A nyomaték mértékegysége Nm (Newton-méter).

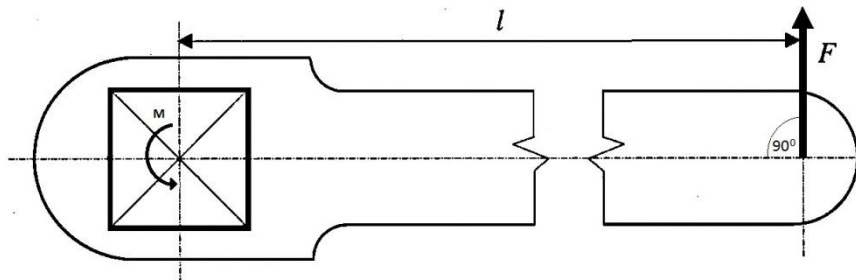
A vektoriális szorzat, más néven külső vagy keresztszorzat egy vektorokkal végzett művelet. A skaláris szorzattal ellentétben e művelet eredménye egy vektor.

Jelölése:  $(\mathbf{F} \times \mathbf{l})$ , (szóban: F kereszt l)

Értelmezése: Az eredményvektor nagyságát (abszolút értékét) megkapjuk, ha a két vektor hosszának (abszolút értékének) szorzatát megszorozzuk a közbezárt szögük szinuszával.

$$(\mathbf{F} \times \mathbf{l}) = |\mathbf{F}| \times |\mathbf{l}| \sin \alpha \quad (0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ)$$

Az ábrán látható elrendezésben a csavarra ható forgatónyomaték.



16. ábra

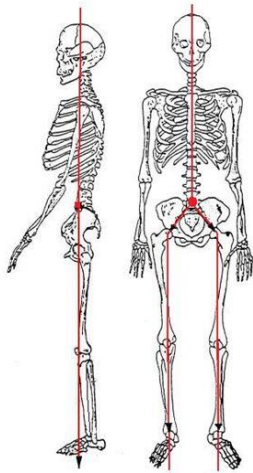
$$F = 5 \text{ N}, \quad l = 220 \text{ mm}, \quad \alpha = 90^\circ \rightarrow \sin 90^\circ = 1$$

$$|\mathbf{F}| \times |\mathbf{l}| \sin 90^\circ = 5 \text{ N} \cdot 0,22 \text{ m} \cdot 1 = 1,1 \text{ Nm}$$

#### 1.1.7. Élő testek súlypont-meghatározása

Az élő testek súlypont-meghatározását nehezíti az a tény, hogy az élőlények súlypontja valójában nem stabil pont. Az élő emberben a súlypont még a legnyugodtabb alvás közben is néhány mm-es körzetben, de állandóan mozog.





17. ábra

Ezt a mozgáskörzetet súlykörzetnek nevezzük. A súlypont helyét a légzés, a szív működés, a belek mozgása módosítja.

Ezért élő emberi testnél ún. relatív súlypontról beszélünk. Álló helyzetben ez a relatív súlypont a kismedencében kb. a 2. keresztcsonti csigolya magasságában található.

Álló helyzetben a fej, a törzs és a test súlypontja nagyjából a test medián síkjában helyezkedik el – de tudni kell azt is, hogy a két testfél súlya nem egyenlő!

A súlypont helyzete befolyásolja a test egyensúlyi helyzetét is. Annál biztosabb egy test egyensúlya, minél mélyebben helyezkedik el a súlypont. Ugyancsak nő a testhelyzetek biztonsága az alátámasztási felületek növelésével. Ha egy test súlyvonala az alátámasztási felületen kívül van, egyensúlyát veszítve eldőlni kezd. Az álló helyzet.

Kényelmes álló helyzetben a test látszólag nyugalomban van. A test súlyvonala az alátámasztási felszín középső részén halad át

Alap álló helyzetben a testtartástól függően a súlypont helye változhat, a súlyvonal az alátámasztási felszínen belül marad, de annak elülső vagy hátsó területére kerül. A test még ezekben az esetekben is látszólagos nyugalomban van, de az egyensúly megtartása a kényelmes álló helyzethez képest kiterjedtebb, nagyobb izommunkát igényel.

Valójában kényelmes álló helyzetben is a test állandó, kishullámú mozgást végez a súlyvonal körül. Ez a mozgás az ún. antigravitációs izmok izometriás és izotóniás működéséből ered.

Az álláskor működő izmokat két csoportba sorolhatjuk:

- a testhelyzetet létrehozó ún. antigravitációs izmok; és a
- tónusukkal az ízületi szöveget rögzítő antagonisták izmok.

Az alsó végtagon pl. az ún. feszítő izmok működése az elsődleges; míg a csípőízület hiperextenzióját, és ezzel a törzs hátradőlését a csípő combcsonti szalag passzív megfeszülése akadályozza meg. Az előredőlést akadályozó izmok a medence dőlésétől függően lépnek működésbe.

Az izommunka nagysága a testtartás függvénye, a feszes, katonai „vigyázz” állás kb. 20%-kal több energiát igényel, mint a kényelmes állás. Ilyenkor a test súlyvonala a megtámasztási felület első harmadára esik, és a testet az előredőléstől is az aktívabb izommunka tartja vissza.

### 1.1.8. Vizsgálómódszerek az ortopédiában

A vizsgálat legfontosabb célja az ember mozgásszervrendszereinek (a csont, az ízület, valamint az izomrendszer) állapotának felmérése, e rendszerek kóros elváltozásainak, működési zavarainak felfedése. Bármilyen gyógyászati segédeszköz elkészítése előtt az egyik legfontosabb feladat az érintett testrész alaki és funkcionális állapotáról való tájékozódás, mely nem azonos (!) a diagnózis felállításával, hisz az nem is lehet a feladatunk.

A „vizsgálat”, tájékozódás legfontosabb módszerei:

- Megtekintés (inspectio)
- Tapintás (palpatio)
- Végtagok tengelyállása
- Ízületi mozgások vizsgálata
- Izomerő, izomtónus vizsgálata
- Objektív mérések, körfogat és végtaghosszmérés a végtagokon, test (súlyának), tömegének mérése.

### **Megtekintés, szemrevételezés (inspectio)**

A megtekintésnél, mint vizsgálati módszernél a tájékozódás kétirányú legyen, úgymint az egész test szemrevételezése, valamint a beteg (érintett) testrész szemrevételezése.

Fordítsunk kiemelkedő figyelmet a beteg testtartására állásnál, járásnál, figyeljük meg a gerinc fiziológiás görbületeit, a beteg testrész helyzetét, bőrének színét, az esetleg kialakult izomathropia (sorvadás) vagy duzzanat tényét, összehasonlítva az ép oldali testrészt a beteg oldallal.

A testtartás, valamint a testrészek, a fiziológiás görbületek normálistól eltérő alakja, mérete, deformációja rendkívül fontos információval bír az ellátás során. Soha ne feledkezzünk meg arról, hogy a deformitások jelentős része az ember élete során alakulnak ki, (például a scoliosisok), így a deformitások kezdete és észlelése között jelentős idő (hosszú évek) telhetnek el és pusztán egy hibás alsóvégtag protézis hosszmetr beállítása, mely az adott pillanatban jelentéktelennek tűnik, akár egy súlyos deformitás kialakulásának kezdetévé válhat.

### **Tapintás (palpatio)**

Az érintett testrész megtapintásával tudomást szerzünk annak hőmérsékletéről, a különbséget vagy az azonosságot a másik oldal megfelelő területeinek kézzel történő simításával érzékelhetjük a legjobban, de tájékozódhatunk érintéssel vagy nyomással a kérdéses testrészen, a fájdalmas, vagy (izommal alig fedett) pontokról, a testrész vagy csont terime nagyobbodásáról, nyomás érzékenységről, folyadékgyülelemről.

A különböző mintavételi eljárások műfogásainál, korrekcióknál, modellálásoknál kiemelkedő szerepe van e manuális tevékenységnek, mivel az ellátás sikerét a „hagyományos” mintavétel esetén is, alapvetően a negatív gipszminta határozza meg.

### **Végtagok tengelyállása**

Az ízületi mozgások illetve a végtagok, végtagrészek tengelyének egymáshoz viszonyított helyzetének meghatározása kiemelkedő fontosságú, mert ezek megértése, ismerete nyújt lehetőséget arra, hogy a szakorvosok utasításait értelmezni és a gyakorlatban alkalmazni tudjuk.

Az ízületi mozgások és a végtagok, végtagrészek helyzetének egységes meghatározása érdekében a kiindulási alap a neutrális helyzet, mely álló testhelyzetet, test mellett lecsüngő kart, előrenéző hüvelykujjat, zárt lábat és előreirányuló tekintetet jelent, az ízületek ebben a helyzetben 0°-os úgynevezett normál, vagy neutrális állásban vannak, az ettől eltérő hibás állások, deformitások jellemzésére a következő megnevezéseket használjuk.

- **Frontális síkban**

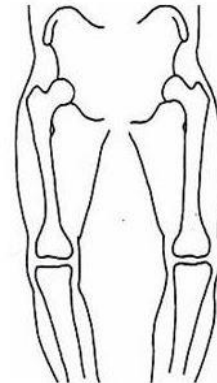
Valgus állás (x)



18. ábra

A kérdéses ízületre tartozó végtagrész a test mediális (középső) hossz tengelyéhez képest oldal felé (laterálisan) tér el.  
Hallux valgus, pes valgus, genu valgum, coxa valga.

Varus állás (o)



19. ábra

A kérdéses ízületre tartozó végtagrész a test mediális (középső) hossz tengelyéhez képest a test középvonala (mediál) felé tér el.  
Hallux varus, pes varus, genu varum, coxa vara, metatarsus varus.

- **Sagittális síkban**

Pes equinus (lóláb) és a pes calcaneus (sarokláb)

**Recurvált helyzet**

A kérdéses ízületre tartozó végtagrész a normális extenzióval nagyobb mértékben hajlik extenziós irányba.

- **A végtag hossz tengelye körüli elfordulás**

**Torziós helyzet**

A kérdéses ízületre tartozó végtagrésznek a saját hossz tengelye körül létrejövő elcsavarodása.

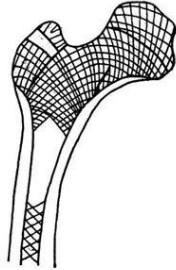
Az ízületi mozgások, a tengelyeltérés nagyságát a tengelyek által bezárt szög nagyságával (fokokban) mérjük.

**1.1.9. A biológia és a fizika határterületén, a biomechanika helye, szerepe az ortopédtechnológiában.**

Mint a címből is látható, a biomechanika két nagy tudományág a biológia, és a fizika határterületén helyezkedik el, azokat az anatómiai, élettani, mechanikai kérdéseket elemzi, melyek a mozgás során felvetődnek.

A biomechanika tehát, az emberi test mechanikai tartószerkezeteinek, a gerinc, a végtagok, a csontok, valamint az ízületek, az izmok, a szalagok, a porcok, az erek mechanikai tulajdonságainak meghatározásával és működésének mechanikai modellezésével foglalkozó tudomány.

Adatokat szolgáltatva az emberi tartószerkezetek és mozgásszervek élettanának, kórtanának, a betegségek patomechanizmusának megismeréséhez, segítséget nyújtva a megfelelő gyógykezelés kiválasztásához.



20. ábra

A tartók statikája történetének tanulmányozásakor megemlíthető, W. Ritter a tartók grafostatikájáról szóló könyve, amelynek „A feszültségi trajektóriák a természetben „című fejezetében a combcsont feszültségi trajektóriákkal behálózott képét 1888-ban már igen pontosan ábrázolták.

A biomechanika fenti definíciója – a szerkezeti mechanikával való összehasonlításban – magától értetődik: amíg a szerkezeti mechanika a mechanikai törvényeket az élettelen szerkezetekre, addig a biomechanika ugyanazokat az élő szervezetekre alkalmazza. Az élő szervezetek mechanikai működésének titkai régóta foglalkoztatják a kutatókat. Valóban, szembetűnő a szerkezeti hasonlatosság a tartószerkezetek és az élő szervezetek között, így nem véletlen, hogy „már a régi görögök is” és azóta számtalan, más területen híressé vált kutató foglalkozott biomechanikai kérdésekkel.

## 1.2. Ortetika

### 1.2.1. Alsóvégtag ortetika

A tartó-és mozgatószervrendszer, megbetegedései előfordulnak mind a csontokban, mind az ízületekben, valamint e rendszereket irányító idegrendszerben. Az említett rendszerek megbetegedései súlyos veszélyt jelentenek, mert működésbeli fogyatékosághoz, kóros elváltozásokhoz és működésképtelenséghez vezethetnek, még gyógyulás esetén is.

Definíció:

Azokat a segédeszközöket, amelyek a mozgásszervrendszer kóros elváltozásainak kezelésére, valamint elveszített működőképességének helyreállítására és pótlására szolgálnak, ortéziseknek nevezzük.

Az ortézisek tervezését, felépítését, elkészítését, használatát, alapvetően behatárolják, meghatározzák az:

- Élettani (fiziológiai),
- Biomechanikai, (környezeti)
- Fizikai, (mechanikai) tényezők,

valamint a fenti tényezők által támasztott korlátok, amelyek figyelembevétele feltétlenül szükséges és döntően befolyásolja az ellátás sikerét.

### 1.2.2. Élettani tényezők, adottságok, feltételek.

- az ellátott életkora
- neme
- a páciens általános állapota, (belgyógyászati-státusza), kísérő betegségei
- tartó és mozgató apparátusának esetleges kísérő betegségei
- általános pszichés állapota
- általános terhelhetősége
- az érintett (testrészek) végtagok száma
- a szomszédos ízületek állapota
- bőrfelszín állapota (égett, mélyen behúzódó, csonthoz letapadó hegek)
- a testszegmens terhelhetősége, neuroma, fájdalom, vagy jelentős izomgyengeség.

### 1.2.3. Biomechanikai, környezeti tényezők

A fellépő fizikai erőhatások, esetünkben a (biomechanikai) hatások és környezeti tényezők is kölcsönösen befolyásolják egyfelől, az ellátott biológiai, élettani viszonyait, másfelől a fizikai erőtvények, közelebbről a statika és kinetika által leírt erőhatások kíméletlen érvényesülése az, mely az ortézis viselőjére hat, egyfelől a segédeszközön keresztül, másfelől, a segédeszköz „legszűkebben vett környezete”, azaz a talaj felől álláskor és járáskor.

Tovább tágítva mindazon biomechanikai és környezeti tényezők körét, melyek a ortézis tervezését, építését, a felhasználható alkatrészek körét, azaz az egész segédeszköz „milyenségét”, használhatóságát, viselhetőségét behatárolják, az élettani feltételeken túlmenően, figyelembe kell még venni az un. „tágabban vett környezeti” tényezőket is, úgymint:

- lakás és munkahelyi viszonyokat
- hobbi és sport tevékenységet, (mindezek természetesen kijelölik)
- az ortézissel szembeni elsődleges elvárásokat (tartós, traumatológiai használatú, vagy speciális sport ortézisek).

### 1.2.4. Mechanikai tényezők

Az ortézistervezés, építés gyakorlatában jelentkező mechanikai tényezők két fő csoportra oszthatók:

- A segédeszközre ható erők és összetett igénybevételek.
- Az ellátott testére-testrészére ható erők és igénybevételek.

A műhelygyakorlatban előforduló egyes ortézis alkatrészekre, ill. a teljes segédeszközre ható összetett igénybevételek, terhelések vizsgálata, az alkatrész gyártó üzemek, laboratóriumainak feladata, ahol az egyes alkatrészeket bonyolult terhelési viszonyok között, szilárdsági vizsgálatoknak vetik alá, annak érdekében, hogy a szerkezeti elemeket megbízható módon tudják méretezni.

A szilárdsági számítások során, a bonyolult terhelési viszonyokat jól megfogható alapesetekre, az úgynevezett egyszerű igénybevételekre (húzás, nyomás, hajlítás, nyírás, csavarás) vezetik vissza és ezen egyszerű igénybevételek szuperpozíciójaként értelmezik az alkatrészek illetve az egész konstrukció eredő terhelését.

Annak érdekében tehát, hogy a szerkezeti elemeket megbízható módon tudják méretezni, ismerni kell az anyagok egyszerű igénybevételekkel szembeni ellenállását, teherbírását. Mivel ezek az egyszerű igénybevételek, szinte mindig egyidejűleg terhelik a vizsgált szerkezeteket, ezért először egyenként meg kell határozni az egyszerű igénybevételeket, majd ezek összesítéséből meghatározni az eredő igénybevételt.

Az eredő igénybevételt az anyagok megengedett teherbírásával összevetve pedig meghatározható (k) az alkatrészek méretei, műszaki paraméterei.

A fenti feladatok a laboratóriumokban dolgozó szakmérnökök összehangolt tevékenysége által valósul meg, egyes az ellátás szempontjából fontos eredményei az ortopédiai műhelyek napi gyakorlatában, a MOBIS rendszer keretei között kerülnek tárgyalásra.

### 1.2.5. Az ellátott testrészére (csonkjára) ható erők és igénybevételek.

Az úgynevezett egyszerű igénybevételekkel, jelen helyen pusztán felsorolásképpen említjük:

- Húzás (A járás lendítő fázisában)
- Nyomás (Állásnál, illetve a járás támaszkodási fázisában)
- Hajlítás (Oldalirányú vagy anterior-posterior irányú)
- Nyírás (Az eszköz és a testrész felszíne között)

- Csavarás általában torzióként említve, elsősorban a ortézis függőleges tengely körüli csavaró igénybe vétele.)

Az élő organizmusra, tehát munkánk alanyára, az emberre, illetve elsősorban mozgásszervrendszereire, azaz a csont, az ízület, valamint az izom-ideg rendszerére ható erők és igénybevételek vizsgálatok célszerű, analóg módon abból kiindulni, hogy a protézis, ortézis használatakor a csontot, vagy az érintett testrészt ugyanolyan erőhatások érik, mint az egyes alkatrészeket.

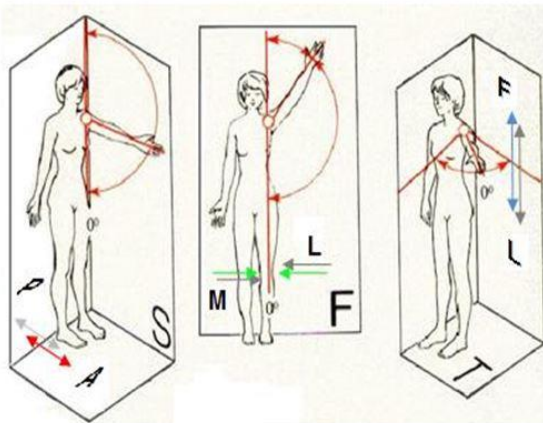
Ráadásul ezen igénybevételeket, ugyanúgy egyidejűleg és az eredő erők szuperpozíciójaként kell az érintett csontnak, vagy testrésznek elviselnie, ami lévén élő organizmus, teljesen másképpen viselkedik az igénybevételekkel szemben, mint a fém-fa vagy műanyag alkatrészekből álló segédeszköz.

A fentiek alapján érthető, hogy az élő testre ható igénybevételek maximális figyelembevétele, „adagolása”, azaz a fellépő erők minimalizálásának „művészete” jellemzi az ellátás folyamatát.

Ebben a folyamatban, kiemelkedő súlyú szerepet játszik az eszközök kialakítása, formája, de legfontosabb a segédeszköz tervezésnél, típusától és anyagától függetlenül, a háromdimenziós térben való gondolkodás és építkezés, mert ez dönti el az eszköz használhatóságát.

A háromdimenziós térnek megfelelően az ortézisek építésénél az építési irányok, a következők:

- A-P** (anterior – posterior) irány
- M-L** (mediális – laterális) irány
- F-L** (tranzverzális irány)



21. ábra

Mivel az ortézisek és a protézisek is, a fizikából már jól ismert mechanikai kényszerek közepette működnek, ezért a statika és dinamika törvényeinek használatuk közben meg kell, hogy feleljenek, mégpedig, az állás és járás, egymásnak ellentmondó feltételei között, nem beszélve a rendelkezésre álló alkatrészek hatalmas választékáról és végül, (de nem utolsósorban!) a páciensek individuális óhajairól.

#### 1.2.6. Az ortézisek osztályozása

Az ortézisek „legtágabb” értelemben vett osztályozása a funkciójuk alapján történhet. Az ortézisek funkció szerinti osztályozásán belül időbeli determinációról is beszélhetünk, e kettős meghatározottságnak megfelelően, az ortézisek felosztása, feladata:

### 1.2.7 Funkciójuk alapján

Támasztás, rögzítés, tehermentesítés, korrigálás, hosszkülönbség kiegyenlítése.

A fent felsorolt funkcióknak, célkitűzéseknek megfelelően a támasztás, rögzítés, tehermentesítés, korrigálás, valamint az esetleges hosszkülönbség kiegyenlítése a legfontosabb cél. Ezek a célok, nem ritkán egyszerre akár több feladat, súlyozott teljesítését is megkövetelik.

#### **A támasztás:**

Elsődleges célja, az elvesztett állás és járásbiztonság, legalább részleges, vagy teljes visszaadása, valamint a deformitások kialakulásának, illetve további romlásának megakadályozása.

Elsősorban a bénulások olyan eseteiben alkalmazzuk, amikor az aktív izomkontrakció hiánya miatt a beteg képtelen felállni, önmagát megtartani, állás és járás közben összecsapkodik. Főleg alsó végtag és törzs bénulásának eseteiben alkalmazzák.

Továbbá a támasztással valamely ízület(k) nem kívánatos, rendellenes és célszerűtlen mozgásait akadályozzuk meg azzal, hogy az adott ízület vagy ízületek mozgásait az orvos által meghatározott helyzetben rögzítjük, vagy síkban vezetjük. Nem ritkán a támasztást tehermentesítéssel kombinálják.

- Támasztás (tartás) segédeszközei:
  - Petyhüdt izomzatot megtámasztó
  - Megnövekedett testsúly viselését segítő eszközök.
  - Zsigerek lesüllyedését akadályozók.
  - Sérülékeny testfelületek védelme.
  - Haskötők
  - Sérvkötők (hasfali, köldök, lágyék, here, comb)
  - Suspensorok, vagy heretartók.
  - Lábemelő készülékek (Bayer-rugók, peroneus emelők).
  - Kétkörsínes készülékek (boka).
  - Térdtámasztó készülékek (oldaldőlés, (valgus varus) hátracsuklás (hiperextenzió). megakadályozása, valamint a flexiós- extenziós mozgáspálya korlátozás.
  - Két- négykörsínes készülékek az állás-járásbiztonság megteremtésére.
  - Műanyag és sínvázaz szövETFűzők
  - Felsővégtag támasztó eszközök.

#### **Rögzítés:**

Az ízületet áthidaló, azaz az ízület, vagy ízületek mozgását minden irányban korlátozó, vagy megakadályozó eszközök.

Célja: a fájdalom csökkentése.

Részleges rögzítés

- egy ízületre kiható
- több ízületre kiható.

Teljes rögzítés

- egy ízületre kiható
- több ízületre kiható.

Részleges, vagy mérsékelt rögzítés

Részleges rögzítés esetében az ízületet viszonylagos nyugalomba helyezzük, azaz a hirtelen, nagy terjedelmű ízületi mozgásokat meggátoljuk.

Alkalmazási területe:

- ízületi, vagy izomgyulladás
- porckopás,
- rándulás,
- porckorongsérv esetében.

Eszközei:

- rugalmas pólyák
- gumiharisnyák
- habzivacs nyakrögzítők
- könnyű vászonfűzők
- csuklószorítók
- medenceövek (elhelyezés a csípőízület magasságában, a csontos medencét nem tudja összeszorítani! Anyaga rugalmatlan!)
- térdgumik
- bokagumik

Teljes rögzítés

Az ízületet áthidaló, az ízület, vagy ízületek mozgását minden irányban megakadályozó eszközök. A teljes rögzítést gyakran tehermentesítéssel is kombinálni kell, a térdízület esetében az ülógumó felhasználásával, így a rögzítés lehet:

csak rögzítés

rögzítéssel párosult tehermentesítés.

Alkalmazási területe:

- súlyos gyulladások
- csonttörések
- ficamok esetében

Eszközei:

- bokarögzítők (mű.)
- tédrögzítők
- csípőrögzítők

**Tehermentesítés**

- részleges, vagy
- teljes

A tehermentesítés, a mozgás szervrendszerének, azaz egy-egy ízületnek, csontnak, vagy az egész alsóvégtagnak (a járóképesség megtartása mellett), a testsúly viseléséből való részleges, vagy teljes kivonása. (fektetés!) Leggyakoribb az alsóvégtag és a gerincoszlop esetében.

Részleges tehermentesítés:

- lágyrészek segítségével
- fűzéssel lábszáron, combon
- széttolással, összeszorítással elongatóval nyak, gerinc esetén A vászonfűzők használata elsősorban a lumbális, szakrális szakaszon a meglazult izom-szalagrendszer összeszorításával.



Test megdöntésével  
Discus hernia, porckorongosérv kialakulása, a betegben a porckorongok a gerincvelői gyökereket nyomják.

Fontos:

A szoros és állandó fűzés, ill. becsatolás izomatrófiához és az izomzat deformálódásához vezethet.

Teljes tehermentesítés.

- Tibia condylusa segítségével (bokaízület)
- Tuber ischiadicum segítségével (teljes alsóvégtag)

### **Korrekción**

A korrekciós készülék segítségével a deformált testrészt erősebb behatással, húzással, nyomással, vagy csavarással, normál, vagy legalább javított helyzetbe kívánjuk hozni.

Korrekción mütéti eredmény megtartása.

Eszközei:

- Lúdtalpbetétek (támasz is)
- Dongaláb kezelők
- Csípőficam kezelők
- Gerincferdülés kezelők

### **Hosszkülönbség kiegyenlítése.**

Elsősorban funkcionális céllal. Alsóvégtag tehermentesítése esetén a nem tehermentesített oldalnál, azonos magasságú talpmelés szükséges.

### **1.2.8. Az ortézis ellátás időbeli meghatározottsága**

Traumatológiai, átmeneti használat.

Tartós használat.

### **Traumatológiai állapotokban alkalmazott ortézisek**

Anatómiailag ép (csak sérült), illetve mütétilag helyreállított végtagok, gerinc esetében, az átmeneti használat a jellemző, a teljes gyógyulás időtartamáig.

### **Ortopédiai állapotokban alkalmazott ortézisek**

Az ortézisek tartós használat a jellemző.

### **1.2.9. Ortézisek osztályozása testtájak szerint.**

- Alsóvégtag ortézisek
- Felsővégtag ortézisek
- Gerinc ortézisek

Alsóvégtag ortézisek

- Boka-láb
- Térd ortézisek
- Térd- boka-láb ortézisek
- Csípő ortézisek
- Csípő- térd- boka-láb ortézisek

### 1.2.10. Ortopédtechnikai vonatkozású csontkiugrások

A medencén, illetve az alsó végtagokon található csontkiugrásoknak, ortopédtechnikai szempontból hármast szerepe, jelentősége van:

- Tájékozódási pontok.
- Mérési pontok.
- Tehermentesítésre alkalmas pontok.

### 1.2.11. Tájékozódási pontok

Tájékozódás a medencén és az alsó végtagokon:

#### Csípőlapát (taraj)

Van, vagy nincs alsóvégtagi rövidülés

#### Nagytoppor (trochanter major)

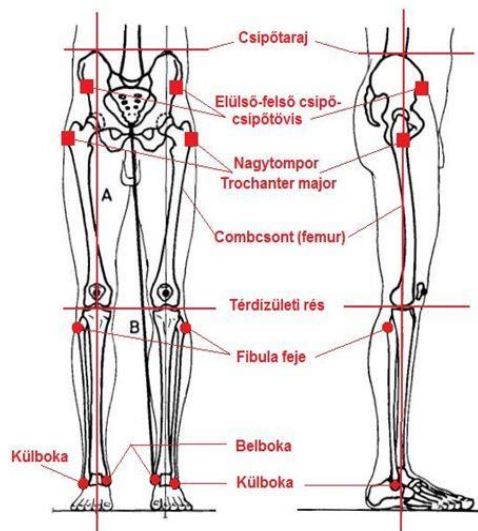
A trochanter csúcsán átmenő vízszintes vonal metszi a combfej középpontját, így oldalirányból kitzúzhető a törzs súlyvonalának folytatása az alsó végtagra.

#### Térdízületi vonal (rés)

Elülső-középső részénél helyezkedik el a térdkalács, aminek alsó csúcsa a lábszár  $30^0$  flexiós helyzetében a térdízületi vonal magasságát kijelöli.

#### Belboka csúcsának alsó vége

Jó közelítéssel, ebben a magasságában van a felső ugróízület forgástengelye (kengyelek forgáspontjának szerkesztése)



22. ábra

### 1.2.12 Mérési pontok

Mérési pontok a medencén – alsóvégtagokon:

Elülső-felső csípőtövis (spina iliaca anterior superior)

Végtag, valódi hosszának mérése

#### Belboka csúcsa

Végtaghossz mérés alsó támpontja

#### Térdízületi vonal

A művi térdízület forgástengelyének beállítása ortézisek és combprotézisek esetén.

Lúdtalpbetétnél a harántboltozat emelőnek mindig a lábközépcsontok disztális fejecsei mögött kell kiemelkedni, a fémbetétek elülső széle pedig nem érheti el a lábközépcsontok fejecseit.

### 1.2.13. Tehermentesítési pontok.

Tehermentesítési, feltámasztási pontok alsó végtagokon:

Ülőcsont (os ischii)

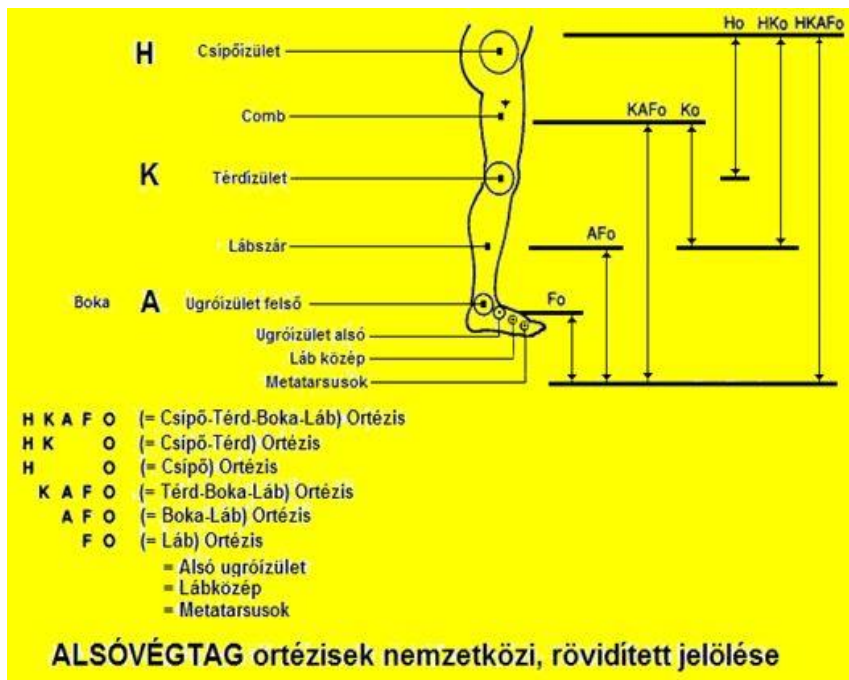
Járógépek, protézisek fő feltámaszkodási helye:

**Condylusokon** (tibia – fibula, ligamentum patellae-n) való feltámasztás

### 1.2.14. Alsóvégtag ortetika

Lábortézisek.

- Boka-láb ortézisek.
- Térdortézisek
- Csípőortézisek.
- Csípő-térd-boka-láb ortézisek
- Tartozékok alsó végtag ortézisekhez



23. ábra

### 1.3 Felső végtag ortetika

#### 1.3.1. A felső végtag csontjainak és ízületeinek élettani szerepe.

Az emberi kéz, hasonló az emberi láb vázszerkezetéhez, ahogy a láb, a lábtóból, lábközépből és ujjakból áll, ugyanúgy a kéz, a kéztőből, kézközépből és ujjakból áll.

Szivacsos állományukban lévő vörös csontvelővel részt vesznek a vörös vértetek képzésében.

De az alsó végtagokkal ellentétben a felső végtagok első sorban mozgási, fogási lehetőséget biztosítanak. A támasztás, mint a lábak fő feladata, csak igen kismértékű.

A kar a vállöv segítségével csatlakozik a törzshöz, a vállöv mintegy mozgó talapzatot alkot és ezen az amúgy is mozgó talapzaton a kar a vállízületben szabadon mozog.

A kar két részből áll:

- A könyökízülettől felfelé proximálisan esik a felkar és ettől lefelé az alkar.
- Az alkaron foglal helyet a kézízületben rendkívül mozgékony „harapófogó” a kéz.

A kéz

- támaszt
- tárgyakat megragad
- finoman, erősen fogva tartja – elengedi
- érzi
- tapintja
- lát (a vakok szeme)
- vezet, tájékoztat sötétben is!

A szerszámok szerszáma, anélkül, hogy ő maga szerszám lenne.

Az agyunkon kívül, az ember élővilág feletti uralmának letéteményese.

### **1.3.2. Felső végtagon található csontkiugrások jelentősége technikai szempontból**

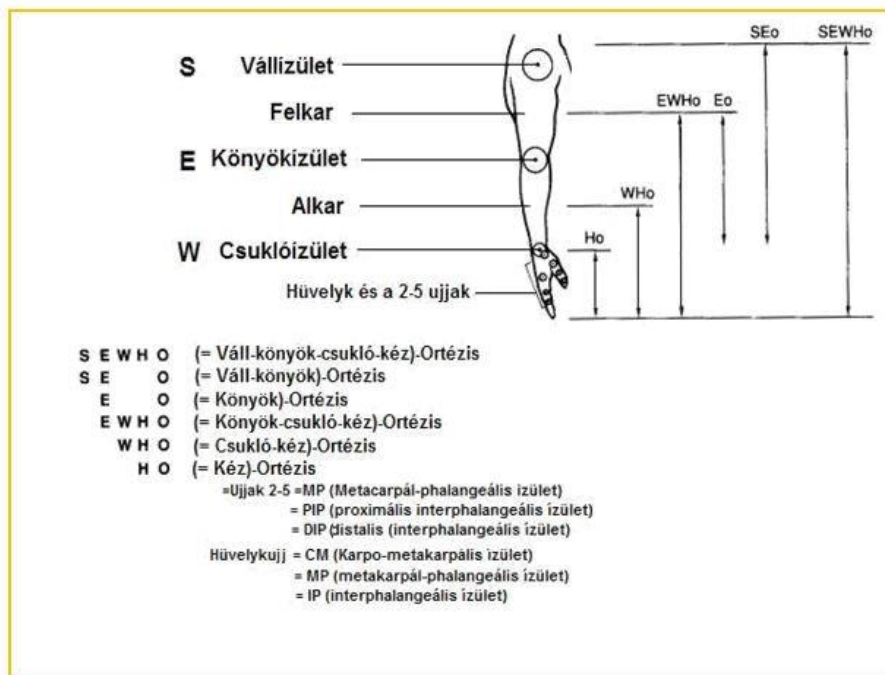
- Kulcsont (clavicula)  
mellkas és nyak határa
- Lapocka (scapula)  
alsó csúcsa tájékozódási pont, a gerincfűzők vagy eddig, vagy közepéig érnek  
belső széle felkartok maximális terjedelme
- Vállcsúc (acromion) előtt emelkedik ki a hollócsőrnyúlvány (processus coracoideus)  
A lapockatövis árkában kell „bemodellálni” a karprotézisek tokját, a vállcsúc méretvételi pont is, innen mérhető, a kar, vagy a karcsontk hossza.

Előlről nézve a kulcsont feletti és alatti árok, vállízületi exartikuláció esetén modellációs hely.

Felkarcsont alsó végének epicondylusai – Könyök (olecranon) bemodellálás alkar protéziseknél, így nem szükséges a függesztő.

### **1.3.3 Felső végtag ortézisek**

- Kézortézisek
- Csukló-kéz ortézisek
- Könyökortézisek
- Könyök-csukló-kéz ortézisek
- Vállortézisek
- Váll- könyök- csukló-kéz ortézisek



24. ábra

#### 1.4. A törzs ortézisei.

- A gerincoszlopot alkotó csontok.
- A gerincoszlop mozgásai.
- Görbületei.
- A scoliosis.

A scoliosis a gerincnek a frontális síkban bekövetkezett elhajlását jelenti, mely lehet funkcionális és strukturális.

Funkcionális scoliosisnál a csigolyáknál szerkezeti eltérés nem mutatható ki, többnyire ismeretlen eredetű, sok esetben, a háttérben egy egyszerű tartási rendellenesség áll.

Típusosan balra konvex, nagy ívű, mely kifejezetten mobilis.

Strukturális scoliosis a gerinc generalizált háromdimenziós, kombinált deformitása, melyre jellemző a frontális síkú elhajlás, a sagittális síkban lordosis, valamint transversálisan a csigolya rotáció.

Leggyakoribb (80%) az ún. idiopathiás scoliosis, melynek etiológiája nem ismert, de genetikailag determinált. Kialakulásában fontosak a biomechanikai faktorok is.

Gyermekkorban, leggyakrabban praepubertás idején jelentkezik, a 20 Cobb-fokot meghaladó görbület a népesség 5 %-ben észlelhető. A betegség a lányokat hatszer gyakrabban érinti.

A scoliosis kezelése team-munkában zajlik. A team tagjait (ortopéd szakorvos, gyógytornász, ortopédműszerész, pszichológus / pszichopedagógus, ill. kórházi ellátás

esetén az ápolók, stb.) intenzív információcserén alapuló szoros együttműködés kell, hogy jellemezze.

Tekintettel arra, hogy a páciensek betegségtudattal többnyire nem rendelkeznek, zömmel serdülőkorúak, valamint a kezelés előreláthatóan hosszan tart majd, a jó team-munka, a páciens és család bizalmának megnyerése és fenntartása létfontosságú feltétele a sikeres kezelésnek.

A strukturális scoliosis Cobb-fok szerinti felosztása a terápia relációjában:

0-10 fok	gyógytorna
10-20 fok	gyógytorna + fűzőkezelés
20-40 fok	gyógytorna + fűző + műtét
40-100 fok	gyógytorna + fűző + műtét

Műtéti indikáció általában 40 fokos háti és 30 fokos ágyéki görbület fölött ajánlott.

A deformitás jellege, típusa, korrigálhatósága, a páciens életkora és pszichés érettsége meghatározza a fizioterápia tartalmát.

További fontos tényező, hogy az illető páciensünk korzettet visel-e vagy sem és ha igen, mennyi időt hordja naponta. . Egy megfelelően kiválasztott és elkészített segédeszköz nélkülözhetetlen eleme a mozgásterápiának. Egyediség, egyénre szabott program szükséges. A deformitás háromdimenziós természetének fényében arra kell törekedni, hogy a terápia is ekképpen történjen

Háromdimenziós kezelési elvek: elongáció, deflexió, derotáció facilitáció, stabilizáció.

Legszeleesebb körben alkalmazott segédeszköz: **Cheneau-korzett**.

Jellemzői:

Háromdimenziós korrekciós hatás

Akár 70%-ban aktív komponensekből tevődik össze

Belégzés közben aktív derotációs hatás

Nagy mozgásszabadság a viselőjének (proximális nagyízületek szabadon mozoghatnak)

A korrekciós zónák, pelották mozgás közben megvalósuló dinamikus korrekciós hatása

Aktív elongációt provokál (együttműködés a helyes testtartásban)

- **Speciális teendők a korzettviselés egyes fázisainak fényében:**

Előkészítés a segédeszköz viselésére

Mintázásra való felkészítés

Háromdimenziós korrekció megtanítása

Esetleg mobilizálás (rigid görbületeknél), kontraktúrák nyújtása

A megszokás fázisa (az eszköz átadás után kb. 3 hét)

Helyes tartás megtanítása korzettben

A segédeszköz hétköznapi használatának megtanítása (praktikus rutinmozdulatok)

A korzettben való önkorrekció megéreztetése (célzott légzésirányítás, szabad terek kitöltése)

Háromdimenziós egyéni korrekció folytatása.

- **Mobilizálás szükségessége korzettviseléskor:**

A gerinc flexiós irányú mobilizálása - főként lapos hátú betegek számára (kifotizáló gyakorlatok) - mindenképpen szükséges.

A korzett viselésében fegyelmezett, a fűzőt legalább napi 20 órán át viselő, kevéssé mobilis görbületű páciens esetében felmerülhet nemcsak a flexiós, hanem a

lateralflexiós irányú mozgásterjedelem növelésének szükségessége annak érdekében, hogy a korzett jobb hatást fejthessen ki.

Amennyiben páciensünk a felügyeletünk alatt marad, kontrolláltan, csakis meghatározott időtartamon át beiktathatunk úgymond lazító gyakorlatokat a mozgásterápiába (progresszió veszélye miatt ez mindenképpen megfontolandó).

Kezelés várható időtartama / prognózis

Az aktív kezelést a csontos érettség lezárulásáig mindenképp folytatni kell. A kezelés tartama tehát egyénenként változó. Ezután is fontos az együttműködés, a megtanult gyakorlatok végzése és az életmódbeli tanácsok követése.

#### **Műanyag fűzők:**

- Egyedi méretvétel alapján készített
- Mellkas-ágyék-keresztcsonti ortézisek

#### **Boston rendszerű**

Indikáció: lumbális scoliosis, Scheuermann kór, postoperatív strukturális defektus

Korrigáló készülék, tartási rendellenességek korrekciójára. Az ágyéki és a keresztcsonti gerincszakasz krónikus megbetegedéseit korrigáló készülék. Adható Th. XII.-es csúcscsigolya magasságig scoliosisra vagy/és Scheuermann betegségre. A korzett lumbális gerincen végzett korrekciós műtétek utáni rögzítésre is alkalmas.

#### **Charlestone rendszerű**

Indikáció: strukturális scoliosis

Charlestone, kétfunkciós, állítható a gerinc egyívû, mobilis, a háti-ágyéki átmenetében elhelyezkedő scoliotikus görbületének kezelésére alkalmas.

A fűző a beteget túlkorrigált helyzetben tartja, ezért csak fekve, elsősorban éjszakai vi-seletre alkalmas, mobilis és relatíve kicsi, maximum 25 Cobb fokos görbületek esetén ajánlott.

#### **Cheneau rendszerű**

Indikáció: háti gerincszakasz érintettsége, scoliosis, Scheuermann kór, postoperatív állapot, strukturális defektus.

Korrigáló készülék, tartási rendellenességek korrekciójára. Adható minden típusú strukturális scoliosis esetén, maximum a Th. VII. csúcscsigolya magasságig, vállgyűrűvel kiegészítve a Th. V. csúcscsigolyáig. A korzett klasszikus formája különböző gerincműtétek utáni rögzítésekre is alkalmas, ill. csigolyatörés után reklináló eszközként önállóan is adható. Scheuermann betegség és scoliosis együttes előfordulása esetén is jól alkalmazható.

#### **Milwaukee rendszerű**

Indikáció: nyaki és magas háti strukturális deformáció, scoliosis, Scheuermann kór

Korrigáló készülék, tartási rendellenességek korrekciójára. Adható elsősorban a háti gerincen előforduló strukturális scoliosisnál, a Th. VI. csúcscsigolya magasságig, vállgyűrűvel kiegészítve Th. IV. csúcscsigolyáig. A háti gerincszakaszon előforduló scoliosis vagy/és Scheuermann betegségnél jól alkalmazható.

#### **Stagnara rendszerű**

Indikáció: háti szakaszra terjedő deformitás, súlyosabb fokú scoliosis, Scheuermann kór.

Korrigáló készülék, tartási rendellenességek korrekciójára. Elsősorban gerinc műtétek utáni rögzítésre, tehermentesítésre ajánlott. Nyakgyűrűvel kiegészítve, a gerinc felső

szakaszán végzett beavatkozás után is alkalmazható. Igen stabil rögzítést, tehermentesítést tesz lehetővé. Emellett alkalmazható nagyfokú kemény, kötött - struktúrális scoliosis, Scheuermann betegség kezelésére. Csigolyatörés után, reklináló eszközként önállóan is adható.

#### Ülőkorzettek

Indikáció: háti szakaszra terjedő deformitás, súlyosabb fokú scoliosis

A műanyag ülőkorzett a gyermeket korrekciós helyzetben tartja és a hevederek révén a biztonságos ülést is biztosítja. Tartozékként fejtámasz, lábtámasz is javasolt.

#### Traumás fűzők

Indikáció: fractura vertebrae regio dorsalis et lumbalis (osteoporosis).

Traumás eredetű gerinc sérüléskor adható, amikor a műtét elkerülhető a csigolyák időszakos rögzítésével.

### **1.5. Protetikai ellátás.**

#### **Az amputáció okai és következményei**

##### **Az amputáció:**

Amputáció alatt értjük, valamely testrész, - esetünkben - többnyire az alsó vagy felső végtag egy részének v. egészének, (leggyakrabban) műtéti úton történő eltávolítását.

Az amputáció az egész szervezetre kihat, elveszik az ember testtömegének jelentős része, az ér és az idegrendszer, valamint a vérképző csontvelő egy részének elvesztése is jelentős.

Ha az emberi szervezetet, mint egy finoman „hangolt”, jól szabályozott biomechanikai rendszernek tekintjük, akkor világosan látható, hogy az amputációt követően a rendszer harmóniája, egyensúlya megbomlik, egyfelől a hiány, másfelől a megmaradt részek funkciójának megváltozása miatt.

A végtag (végtagok) amputációja, csonkolása alapvetően azért különbözik minden hasonló műtéti eljárástól, mert kirívó, látható a hiány és azonnali, olyan funkció kiesés a következménye, mely a legalapvetőbb mozgásfunkciókat (állás, helyváltoztatás) vagy felső végtagon a fogás, tapintás stb. működésének elvesztésével jár, következményeként súlyos lelki válság, mély depresszió alakul, alakulhat ki.

##### **A végtag amputáció okai lehetnek:**

- 
- Betegségek
- Balesetek
- Daganatok
- Végtagfejlődési rendellenességek és egyéb okok

Az amputációk okának gyakorisága megfelel a fenti felsorolásnak, azaz első helyen az érbetegségek (75-80 %), balesetek (13-14 %), daganatok (2-3 %), krónikus gyulladások, fejlődési rendellenességek, ill. egyéb okok miatt, mintegy (4 %).



### **1.5.1 Az amputáció okai az alsó végtagon.**

#### **Érbetegségek**

A betegségek sorrendjében a leggyakoribb ok, mely amputációhoz vezet, elsősorban az (arteriosclerosis obliterans) és az (angiopathia diabetica), melyekben az életkor előrehaladásával az amputáció valószínűsége egyre nő, leggyakoribb előfordulása az 50-70. év közé esik.

#### **Balesetek-háborús cselekmények**

A járműközlekedés és az ipar robbanásszerű fejlődése következtében a balesetek száma is megnövekedett, ezzel párhuzamosan egyre gyakoribbá vált a polgári életben a súlyos végtagroncsolással járó balesetek száma. Az életmentés, a seb feltisztulása és a balesetet szenvedett általános állapotának rendezése után kerülhet sor (esetenként) a végleges csonk kialakítására az ún. halasztott rekonstrukciós-reamputációs műtét keretében.

#### **Daganatok**

Daganatnak vagy tumornak nevezzük a szervezet lokális terime megnagyobbodásait anélkül, hogy az elváltozás közelebbi természetére utalnánk.

A tartó- és mozgatószervrendszer daganatai csont- és lágyrészdaganatokra oszthatók, az utóbbi, mely az izmokban, inakban, idegekben, valamint az erekben keletkezik, másodlagosan a csontos környezetre is áttérjedhet.

A csont tumorok egy része nagy malignitású így az esetek egy részében, az élet megmentése érdekében a végtag csonkolása szükséges.

#### **Krónikus gyulladások**

A tartó-és mozgatószervrendszer, gennykeltők által okozott gyulladással megbetegedései előfordulnak mind a csontokban, mind az ízületekben. Az ízületek megbetegedései súlyos veszélyt jelentenek az ízületi funkció szempontjából, még gyógyulás esetén is.

Amennyiben a gyulladás veszélyezteti az életet, vagy a végtagsegmentum működésképtelen, amputációra is sor kerülhet.

### **1.5.2. Az amputációk szövődményei.**

#### **Kontraktúra**

Az amputációt követően a synergista és az antagonista izmok átvágásával megbomlik az izomegyensúly és fellép a kontraktúra veszély, mely lábszár (transztibiális) amputáció esetén, mindig flexiós (hajlításos) térd kontraktúra, comb (transzfemorális) amputáció esetén (az esetek többségében), flexiós és abdukciós csípő kontraktúra formájában alakulhat ki.

Az amputációt követő mozgásszegény életmód (huzamos ideig tartó ülés, a felpolcolt csonk) is növeli a kontraktúra kialakulásának veszélyét. A kontraktúra kialakulásának megelőzése, a meglévő kontraktúra oldása, (mivel megnehezíti a protézis elkészítését), rendkívül fontos szerepet játszik az ellátás sikerét illetően.

A megelőzés gyógyászati segédeszköze a dinamikus extenziós készülék, itt kell azonban felhívni a figyelmet, hogy a célirányos gyógytorna együttes alkalmazása, a technikai segédeszközzel, szignifikánsan hatékonyabb az egyedüli módszernél.

#### **Csonkódéma**

A csonkolás alkalmával a vér- és nyirokedény rendszer ugyancsak átvágásra kerül, ezért amíg a vér- és nyirokedény rendszer nem alkalmazkodik az új helyzethez, a műtét után,

akár hat-nyolc héten keresztül is fellép a csonk ödémája, azaz duzzanata. Ödéma kialakulhat még szívelégtelenség vagy más keringési zavar következtében is. Az ödéma csökkentése a csonk rugalmas pólyázásával történik, a pólyamenetek megfelelő húzási irányával a kontraktúra ellen is védekezhetünk.

Trombózis

Mint lehetséges műtéti szövődmény, egyéb súlyos veszélyei mellett, a művégtaggal való korai ellátást is késlelteti a trombózis, esetünkben a műtét okozta vénafal sérülések azok, melyek létrehozhatják az elvezető és izom vénáknak vérrög okozta teljes, vagy részleges elzáródását.

A csonk élet és kórtana.

A járás.

A normális és kóros emberi járás.

### **1.5.3 Amputációt követő pszichés rehabilitálás**

Az amputációt követő rehabilitáció hatékonysága, az egyén pszichológiai alkalmazkodásától, motiváltságától nagyban függ.

Az új élethelyzet, a beszűkülő funkcionális képességek, a testképben és az énképben bekövetkező változások óriási kihívást jelentenek a páciensnek. A műtét utáni kezdeti időszakban számos probléma merül fel. Az amputációra adott reakciók és a pszichológiai alkalmazkodás nagy egyéni különbségeket mutat, de vannak olyan válaszok, melyek kisebb-nagyobb mértékben minden embernél megjelennek, akik átesnek egy ilyen beavatkozáson.

Jellemző reakció a szorongás, depresszió érzése, a szociális helyzetekben fellépő nehézségek, a csökkent életminőség, valamint a gyászreakció (Eiser és mtsai, 2001; Desmond és MacLachlan, 2002). A pszichés válaszreakciót befolyásolja az életkor, a nem, a társas támogató háló, az egyén személyiségtényezői és megküzdő képessége, a fantomfájdalom fellépése, valamint az amputáció oka, és a beavatkozás óta eltelt idő.

Az elmúlt évtizedekben egyre elterjedtebbé vált a pszichológusok bevonása különböző rehabilitációs folyamatokba, tevékenységekbe. Az amputáción átesett emberek esetében számos területen szükség volna pszichés támogatásra, kezdve a műtéttel kapcsolatos információadástól a rehabilitáción és az új élethelyzethez való alkalmazkodáson át egészen a protézis bevalásának, illeszkedésének elősegítéséig (Gallagher, 2004).

Az amputációt követő rehabilitáció alapjaiban függ a betegek pszichés alkalmazkodásától, megküzdő képességétől, és az újabb protézistechnológiák gyakorlati alkalmazása is akkor valósulhatna meg a leghatékonyabban, ha azok a betegek egyéni igényeihez is alkalmazkodni tudnának (Desmond és MacLachlan, 2002). Mindezekén túl különös figyelmet érdemel a testkép kérdése, s az ezzel szoros összefüggésben álló énkép- és identitásváltozás, amely komoly kihívást jelent az amputáción átesett egyének számára. Az alkalmazkodás folyamata során a betegeknek meg kell küzdeniük a felmerülő testi és lelki problémákkal, újratanulni mindennapi aktivitásaik kivitelezését, elfogadni a testképükben bekövetkezett változásokat és mindezt beépíteni egy merőben új énkoncepcióba. Az amputáció komoly trauma az egyén életében, mely globálisan megrengeti a lelki működést, a korábbi identitást. Az ennek következtében fellépő pszichés reakciók vizsgálata rendkívüli jelentőséggel bír, mivel az eredmények könnyen visszaforgathatóak a gyakorlatba, a betegek rehabilitációjának folyamatába.

Amputációt követően a lehetőségtől függően mielőbb meg kell kezdeni az eszközös rehabilitációt. Az ellátás nagyban segítheti a pszichés rehabilitációt is. Ellátás elején alkalmaznak úgy nevezett Léglábat, amelynek az a legfontosabb szerepe, hogy mielőbb lábra állítsák a páciens, amely hatással van az önkép kialakításra. A végleges ellátást megelőzi egy ideiglenes protézis készítése, amely már a páciens egyedi méreteire készül.

## 1.6. Alsóvégtag protetika

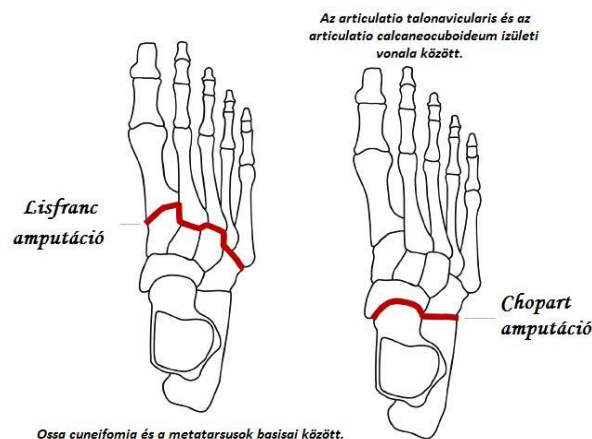
### 1.6.1 Alsóvégtag amputációk felosztása az amputáció magassága szerint

Transphalangealis - Transmetatarsalis - Transtarsalis

Előláb amputáció

Lisfranc amputáció (Ossa cuneiformia és a metatarsusok basisai között.)

Chopart amputáció (Az articulatio talonavicularis és az articulatio calcaneocuboideum ízületi vonala, mely "S" alakú.)



25. ábra

Syme és Pirogoff amputáció

Bokakiízesítés

Transtibialis amputációk.

Amputáció a tibia distalis harmadába

Amputáció a tibia középső harmadába

Amputáció a tibia proximális harmadába

Térdízületi exarticulatio

Transfemorális amputációk.

Amputáció a femur distalis harmadába

Amputáció a femur középső harmadába

Amputáció a femur proximális harmadába

Csípőízületi exarticulatio.

Hemipelvectomia

### 1.6.2. Alsóvégtag protézisek osztályozása funkciójuk alapján.

Az alsóvégtag protézisek „legtágabb” értelemben vett osztályozása a funkciójuk alapján történhet, mely egyúttal meghatározza az ellátás időbeli sorrendjét, meghatározza az ellátás időbeli sorrendjéhez tartozó funkciókat (célokat), valamint e funkciókhoz tartozó eszközöket.

A fent leírtak alapján az alsóvégtag protézisek funkció szerinti osztályozásánál az alábbi „három” determinációról beszélünk:

- időbeli
- funkcionális
- és eszközös

Ezen hármas meghatározottságnak megfelelően, a gyógyászati segédeszközök felosztása:

- Léglábak vagy pneumatikus ideiglenes protézisek
- Ideiglenes protézisek
- Végleges protézisek

### **1.6.3. Alsóvégtag protézisek osztályozása az amputációs magasságnak megfelelően**

Láb protézisek

- Lisfranc protézis
- Sharp protézis
- Chopart protézis
- Syme protézis
- Pirogoff protézis
- Transztibiális protézis
- Térd exartikulációs protézis
- Transzfemorális protézis
- Csípő exartikulációs (Kanadai-rendszerű) protézis
- Hemipelvektómia
- Protézisek fejlődési rendellenességekre (az úgynevezett „Szarka-láb” protézisek).

### **1.6.4. Alsó végtag protézisek osztályozása anyaguk szerint**

- Művégtagok bőrből
- Művégtagok fából
- Művégtagok műanyagból
- Művégtagok fémből
- Mindig a csonkág anyaga dönt az anyag kérdésében.

## **1.7. Végtagprotézisek tervezésének elméleti és gyakorlati megfontolásai**

**1.7.1. Élettani (fiziológiai) (Lásd 1.2.6.)**

**1.7.2. Biomechanikai, környezeti (Lásd 1.2.7.)**

**1.7.3. Fizikai, mechanikai tényezők. (Lásd 1.2.8.)**

**1.7.4. Méretvételi, mintázási és modellálási technikák (Lásd 1.2.9.) fejezetekben**

### **1.7.5. Ortopédtechnikai szempontú állapotfelmérés és az anamnézis felállítása**

A tulajdonképpeni méretvételi, mintázási eljárás megkezdése előtt, az ortopédiai műszerész elsődleges feladatait a következőkbe határozhatjuk meg:

A pácienssel beszélgetés, kikérdezés keretében, lehetőleg teljes körű állapotfelmérést készítsen.

Alapos, tüzetes, (elsősorban technikai szempontokat) figyelembe vevő vizsgálatokat végezzen.

Maga a kikérdezés és az azt követő vizsgálat történhet akár, checklista rendszerben is, mely minden lényeges adatot előre megírt protokoll szerint tartalmaz.

Az ilyen rendszerű felmérések, rendkívül alaposak, szinte minden, az ellátásban szóba jöhető kérdést megválaszolnak, de ennek megfelelően rendkívül időigényesek, a napi műhelygyakorlatban való alkalmazásuk meglehetősen nehézkes és melegegáya a papírhegyek képződésének, készítésének.

Maga az állapotfelmérő „kikérdezés” és az ortopédtechnikai szempontokat figyelembevevő vizsgálatok terjedelme korlátozható, de minimális elvárások teljesítése így is kötelező.

Minimális elvárások:

Az első és egyik legfontosabb, különösen a legelső páciens – műszerész találkozás esetén, a kétoldalú és kölcsönös bizalom kialakítása, mert a bizalom és empátiahiány egyik gátja, illetve korlátja lehet, lesz az ellátásnak.

A kikérdezés érintse a páciensünk:

- családi állapotát, lakáskörülményeit
- az életkorát, életvitelét, munkáját, szabadidős tevékenységét...
- általános állapotát, belgyógyászati-státuszát, nem mozgásszervi betegségeit
- tartó és mozgató apparátusának esetleges kísérő betegségeit

A vizsgálódás terjedjen ki:

elsősorban a csontviszonyai „feltérképezésére”, melyeket többek között meghatároznak, az amputált végtagok száma, az amputáció magassága, azaz, hogy az amputáció mely végtagsegmensben történt,

továbbá fordítsunk fokozott figyelmet:

- a csont úgynevezett „jó és rossz tulajdonságainak”, feltérképezésére, úgymint a
- csontvég „bunkós” esetleg „körte” vagy „hegyes” formájára,
- csontos részek izomzattal fedettségére,
- a megmaradt ízületének, ízületeinek kontraktúrájára,
- az amputációval szomszédos ízület, ízületek állapotának, vizsgálatára
- bőrfelszín állapotára (égett, mélyen behúzódó, csonthoz letapadó hegek)
- csont terhelhetőségére, neuroma, fájdalom, vagy jelentős izomgyengeség jelentkezésére,
- az amputációs technika milyenségére, atraumatikus műtéti technika, myoplastika, myodesis az izmok csonthoz rögzítésével idegek kellő magasságban történő átvágása. stb.)

A fentiekén túlmenően a kikérdezést követő vizsgálat terjedjen ki továbbá:

- általános pszichés állapotának megfigyelésére
- általános terhelhetőségére (részletezve a járásgyakorlatoknál)

A vizsgálatot követően

- tájékoztassuk a felírt segédeszköz biomechanikai - műszaki tulajdonságairól
- kérjük aktív együttműködését a mintavételi eljárás és próbák lefolytatásához

- tájékoztassuk a próbák menetéről, azok egyes szakaszaiban támasztott elvárásokról, azaz az adott időszakban, munkafázisban mit kívánunk elérni, egészen az eszköz elkészültéig.

Általában is folyamatosan tájékoztassuk, hogy mi – miért történik, különösen fontos ez abban az esetben, ha a munkamenet megkívánja a „szabványtól” való eltérést.

### 1.7.6. A csonkbeágyazás biomechanikája

A protézisek egyik legfontosabb alkotóelemének, a csonkágynak a kialakítása, mint már említettük kiemelkedő fontosságú, feladatai:

az amputáció szintjétől függetlenül magába foglalja a csonkot és ilyen módon:

Elsődleges összeköttetést biztosít a test részét képező csonk és a művégtag között.

Továbbá közvetíti (a csonkágys belső falán keresztül) a páciens és a művégtagja közötti erőhatásokat, függetlenül attól, hogy azok statikai vagy dinamikai eredetűek.

Lehetővé teszi, irányítja (a protézisen keresztül) az állást és járást, a feltámasztási felületei révén.

Végül, a csonkágys teremti meg a funkcionális egységet a csonk és a művégtag, valamint a művégtag „legszűkebben vett környezete”, azaz a talaj között.

Összefoglalva: éppen sokoldalú feladatai miatt, a csonkágys kialakítása, annak illeszkedési módja a csonkra, a művégtagellátás kulcskérdése.

A csonkra ható nyomóerő

Fizika tanulmányainkból ismeretes, hogy a nyomás, (definíció szerint):

$$p = \frac{F_{ny}}{A^2}$$

Ahol :  $F_{ny}$  a nyomóerő

$A^2$  a nyomott felület négyzete.

$$\text{Mértékegysége} = \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ m}^2} = 1 \text{ Pascal}$$

Említettük, hogy a csonkra ható igénybevételek, (erők) maximális figyelembevételre, „adagolása”, és a fellépő erők minimalizálásának „művészete” jellemzi a protetizálás folyamatát.

Tisztán elméleti megfontolásból vizsgálva a kérdést és nézve a fenti képletet, arra a következtetésre juthatunk, hogy nincs is más feladatunk, ha minimalizálni akarjuk a csonkra ható erőket, (mivel az adott testtömegeből származó  $F_{ny}$  nyomóerő állandó), csupán a csonkágys belső, teherviselő felületét ( $A$ -t) kell, minél nagyobbra növelni.

Ezen állítás bizonyos mértékben igaz is meg nem is, mégpedig azért, mert fizikai szempontból igaz ugyan az állítás, hogy minél nagyobb a teherviselő felület, annál kisebb az egységnyi felületre jutó nyomóerő.

De nem igaz az állítás, (élettani) szempontból, mivel a protéziseknek nem csupán fizikai elvárásoknak, hanem fiziológiai szempontoknak is meg kell felelniük.

Ez a gyakorlatban annyit jelent, hogy az olyan csontvég belsejében, melyet a csont pontos anatómiai formájának megfelelően alakítottunk ki, a testtömeg által a csontvég falára gyakorolt nyomás egyenetlenül oszlik el.

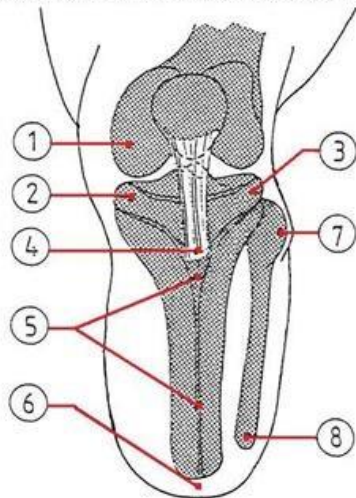
A nyomás ugyanis a csontos részek környezetében jóval nagyobb, mint az izomzattal jól fedett területeken.

Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy csonton olyan felületek vannak, melyek kevésbé, vagy egyáltalán nem teherviselő, így a terhelést az úgynevezett teherviselő felszínre kell megfelelő műfogásokkal „átterelni”.

### 1.7.7. Transtibialis (lábszárcsont) nem teherviselő felületei, csontkiugrásai

- A mediális femur condylus, amely csak a térd behajlított állapotában tapintható, mivel terhelés (a tok részéről) csak ülő helyzetben éri, ezért általában nem okoz problémát, de az amputáltak meglehetősen sokat ülnek, így a végtag behajlított állapotában nyomhatja a csontvég, ezért figyelni kell rá.
- A tibiafej belső oldali érdessége, mely általában kevésbé kiemelkedő, mint a külsőoldali, mégis néhány paciens esetében érdemes figyelni rá.
- A tibiafej külső oldali érdessége, amely szinte minden paciensnél jól kitapintható és feltétlenül tehermentesítendő.
- A tuberositas tibiae, mely egyben a patellain tapadási helye és jóllehet, hogy a patellain maga a fő teherviselő, de az érdes csonttapadás helyét, feltétlenül tehermentesíteni kell.

Transtibialis csont nem terhelhető területei, csontkiugrásai



26. ábra

- A tibia elülső éle mely minden esetben tehermentesítendő, ugyanakkor a tibia mediális felszíne jól terhelhető.

- A csontvég csontos, izommal fedett része, amely részben az amputációs technikától függően különböző mértékben van izommal borítva, ráadásul a lágyrészek alatt (esetleg nem kellően elbújtatott) átvágott idegvégződés is előfordulhat, ezért rendkívül érzékeny, így nem terhelhető felszín. Ugyanakkor kellő fedettség esetén ezen a területen is kontaktságra kell törekedni, melyhez (ebben az esetben is) nagy segítséget nyújt a terület feltérképezése tapintás útján, valamint a paciens személyes együttműködése, érzéseinek, véleményének kikérése és figyelembevétele.

Szögezzük le, a paciens véleménye, minden esetben kiemelkedő fontosságú.

- A fibula feje, mindenesetben tehermentesítendő.
- A fibula disztális vége úgyszintén tehermentesítendő.

A nem teherviselő és a teherviselő felületeket már a gipszminta levételekor, a manuális modelláláskor figyelembe kell venni, különös figyelemmel a nem teherviselő és a jól komprimálható nagyobb izomfelületekre, melyeket később a pozitív modellnél, feltöltéssel, faragással módosítani szükséges.

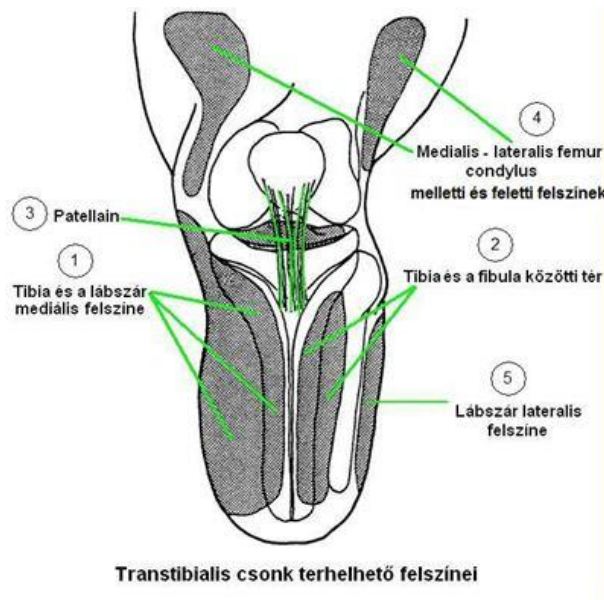
Végül is kijelenthető, hogy a teherviselő és a tehermentesítendő felületek összessége alkotja a protézis tok belső felületét.

Elmondható az is, hogy minél inkább tehermentesítünk egy kevésbé, vagy egyáltalán nem teherviselő felületet, annál inkább szükségessé válik a teherviselő felületek megterhelése, mivel nemcsak az adott testtömegeből származó Fny nyomóerő, hanem a csonkagy belső felszínének, azaz a nyomott felületnek (A), a nagysága is állandónak tekinthető.

A protézis készítés folyamán végül is ez az „adagoló-mérlegelő” fajta modellálási technika vezet oda, hogy eredőjeként egyre inkább kialakul a csonk és a protézistokja között egy olyan kétirányú erőátviteli felület, mely végül is lehetővé teszi, a protézis kielégítő, probléma mentes viselését, használatát és irányítását állásnál, járásnál.

### 1.7.8. Transtibialis (lábszárcsonk) teherviselő felületei

- A tibia és a tibialejt alatti rész, a lábszárcsonk mediális felszíne, kivéve a sípcsont élét és végét.
- A tibia és a fibula közötti rész, melyet a m. tibialis anterior és a m. peroneus tölt ki, illetve borít be, kivéve a disztális csont végeket.
- Patellain igen, de sem a patella, sem az ín tapadási helye nem teherviselő. Itt kell megjegyeznünk, hogy a főként a patelláinra támaszkodó PTB típusú protézis a térdnyújtásánál hajlamos a protézist „letolni” a csonkról. Tehát miközben nyerünk egy kitűnően terhelhető, megnagyobbodott terhelési felszínt, aközben



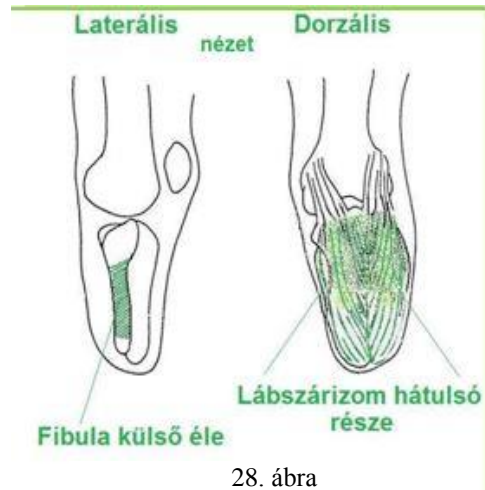
27. ábra

- kompromisszumot kell kötni, az esetenkénti nemkívánatos protézis mozgással.
- A mediális és a laterális femur condylusoknak kitüntetett szerepük van a protézis oldalirányú stabilitásának a megteremtésében, mivel felveszik az oldalirányú terheléseket, megakadályozva ezzel az anatómiai ízület medio-laterális (azaz oldalirányú) túlnyújtását és függesztő szerepük is igen jelentős, főként a mediális oldali részen. A laterális rész szerepe főként ellentámaszként jelentős.
- A lábszárcsonk ábrán jelölt külső felszíne is jól terhelhető.

A frontális nézet után (az ábrán), laterális és dorzális nézetben látható terhelhető felszínek.

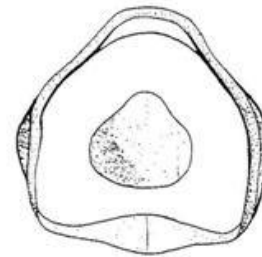


A fibula külső felszíne.  
Dorzális irányból nézve az úgynevezett gastrocnemius-soleus izomcsoport.



28. ábra

A kártyaszív alakúra formált csonkág, pedig megakadályozza a művégtag rotációs mozgását a csonkon.



"Kártya - szív" forma

29. ábra

## 1.8. A protézisépítés biomechanikája.

### 1.8.1. A protézis építése statikai és dinamikai szempontok figyelembevételével

Statikai szempontok:

A statika, mint tudjuk, az egyensúlyban lévő erők kérdéseivel foglalkozik, esetünkben, többek között ez azt jelenti, hogy azok az erők, melyekkel a protézisviselő terheli a talajt, ugyanakkorák, mint amelyekkel a talaj terheli a protézist, csak az előjelükben, azaz irányukban különböznek.

Ez annyit jelent, hogy ha a ható erők összege = 0 és a forgatónyomatékok összege is = 0 akkor, (és csak is akkor), fennáll az erőegyensúly.

Kétlábon állásnál a páciens testsúlyából származó nyomóerők 50-50%-ban oszlanak meg a protézis és az ép támasztóláb között, valamint az alátámasztási felületen belülről esik ezen erők eredője is, így statikai szempontból stabil állásbiztonságról beszélhetünk.

Ha egy protézist statikai szempontból megfelelően van fel- összeépítve, a protézis többi alkatrészével (protézislábbal, lábszárcsővel...) és az amputált kényelmi állásban áll, akkor a protézisnél nem léphet fel:

- billenő nyomaték,

- hajlító nyomaték,
- valamint forgató nyomaték,

melyeket a páciensnek állás közben folyamatosan kompenzálni kell.

A gyakorlatban tehát a páciensnek állás közben nem szabad sem frontális, sem laterális, vagy dorzális irányba elbillennie, nem szabad sem a térd sem a csípőízületét jobban behajtani, mint a meglévő végtagjánál.

Magyarán, semmiféle „természetellenes” tartást nem vehet fel, sőt az egyensúly megtartása érdekében a kényelmes álló helyzetéhez képest, kiterjedtebb, nagyobb izommunkát igénylő ún. kompenzációs mozgást sem végezhet.

Kizárólag, ezen feltételek teljesülése esetén mondhatjuk, hogy protetikai szempontból fennáll egy (relatív) statikus egyensúlyi helyzet.

Valójában persze, még az „úgynevezett kényelmes” álló helyzetben is, a test állandó, kishullámú mozgást végez a súlyközpontja körül. A folyamatos egyensúlyozó mozgás miatt, (mely az ún. antigravitációs izmok izometriás és izotóniás működéséből ered) mindig **viszonylagos** a nyugalom az élettelen testekkel összehasonlítva).

A csonkagy úgynevezett semleges, (függőnáll, lézerekészülékkel) beállított függőleges irányú, vagy kiindulási, azaz munkapadi helyzetének beállításához vizsgálni kell a tok:

- flexió
- extenzió
- abdukció (x-állású)
- addukció (o-állású)
- berotáció
- kirotációs helyzetét,
- hosszúságát, az ép oldalhoz viszonyítva.

A következőkben részletesen tárgyalandó, csonkagy beállítások, anatómiai és fiziológiai szempontból úgynevezett „normális” csonkállások, csonkolások esetében alkalmazhatók, fejlődési rendellenességek és egyéb elváltozások esetén, teljesen egyedi megoldások szükségesek.

A protézist viselő járás vizsgálatánál, a protézislábfej és a csonkagy kiindulási, úgynevezett munkapadi beállításának, döntő szerepe van.

### **1.8.2. Az alsóvégtag protézisek építése**

Alsó végtag protézisek építő elemei.

A protézisek építőelemeit, két csoportra oszthatjuk:

- Az úgynevezett individuális, (személyes) építőelemek
- Általános építőelemek

#### **Individuális (személyes) építőelemek**

Azok az alkotó elemek, melyeket egyedi minta, méretvétel alapján, egy adott páciens számára készülnek, individuális építőelemeknek nevezzük, felsorolásszerűen:

- Csonkagyak
- Függesztő rendszerek
- Kozmetikai célt szolgáló építőelemek.

#### **Általános építőelemek**

- Protézislábak
- Bokaízületek és adapterek
- alszárak
- Térdízületek és adapterek
- Csípőízületek
- Zárszerkezetek
- Szelepek

### **Egyéb tartozékok**

A Transphalangealis, transmetatarsalis, transtarsalis, valamint a boka körüli exartikulációk ellátása protézisekkel.

Szögezzük le, a lábcsonk annál értékesebb, (azaz jobb a funkciója) minél hosszabb. A lábujjak, valamint a lábközépcsontok magasságában végzett csonkolás után általában nincs szükség úgynevezett „klasszikus” művégtagra.

Az ellátás ortopédcipővel történik, melyben a hiányzó lábrészt legtöbb esetben megfelelő módon kialakított parafával, vagy szilikon alapú lábrésszel pótolják és a talpi részbe rugalmas, (egyedi gyártású) acéllapot építenek be, melynek az a rendeltetése, hogy az átgördülés alkalmával megakadályozza a csonkvég előtti cipőrész felgömbülését.

Esetenként a járásbiztonság és a csonk irányítóképességének megnövelése érdekében lehet a cipőre kengyelt szerelni és ehhez, kétkörűs Scarpa-féle készüléket kapcsolni.

A jobb talajfogás és átgördülés érdekében úgynevezett előrevezetett kengyel is alkalmazható.

Előfordul, hogy a csonkolt láb nem terhelhető teljesen, ebben az esetben a csonkot részlegesen tehermentesíteni kell condyluson támaszkodó bokatehermentesítő készülékkel.

Gyakori, hogy a lábközépcsontoktól proximálisabban amputált betegek is megelégszenek csupán ortopédcipővel, azt azonban tudni kell, hogy a lábcsonk a megrövidült erőkarjával nem mindig képes járás közben a cipőt megfelelően irányítani, ezért bizonytalanná válhat a járás, ilyenkor megszokás alapján szükség lehet belső szandálra, egy úgynevezett mobilizátorra.

Minden mobilizátor, vagy lábprotézis (konstrukciójától függően) kisebb-nagyobb mértékben meghosszabbítja a vele ellátott végtagot, ezért feltétlenül gondoskodni kell az ellenkező oldali „rövidülés” kiegyenlítéséről.

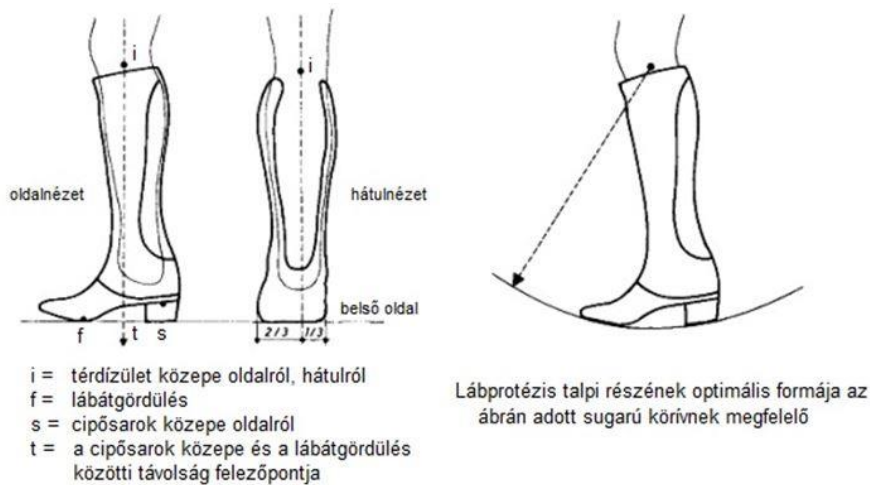
Minden olyan lábcsonkra, amelynek felső ugróízületében nincs kihasználható működés, vagy felső ugróízülete egyáltalán nincs (Pirogov, Syme-féle csonk esetén) ott általában szükség van tokkal ellátott művégtagra.

A lábművégtag készítése alkalmával úgy kell a típusát kiválasztani, hogy a terhelhetőség a csonk talpi részén teljes-e vagy sem!

Teljes terhelhetőség esetében elég, ha a művégtag csak a lábszár elülső oldalának nekifekvő féltokot kap.

Amennyiben a csonk talpi része nem terhelhető teljesen, úgy kell a tokot kialakítani, hogy a test súlyát állás és járás közben is részben, vagy egészben a lábszár vegye fel.

Ezeket a művi ízület nélküli lábművégtagokat a Möhler-féle „klasszikus” építési szabály szerint kell beállítani.



### Lábprotézis beállítása Möhler szerint.

30. ábra

Oldalnézetből a térdízület középső részén áthaladó súlyvonalnak az átgördülési pont (f) és a sarok közepe (s) közötti távolság közepére kell esni.(t)

Hátnézetből a térdízület középső részén áthaladó súlyvonal a művégtag sarokrészének hátsó felszínét külső 2/3 és belső 1/3 részre osztja, ez tulajdonképpen valgus állást jelent.

A protézisláb hossz tengelyének túlzott kiforgatása (10-15°-kal), megnöveli az állás és járásbiztonságot, de a járást „kozmetikai szempontból” tönkreteszi.

Az átgördülés megkönnyítése és megszerkesztése érdekében a hintaszékmozgás utánzása optimális lehet. (lásd fent ábra)

Manapság már kiváló lábprotézisek protézislábait több cégtől beszerezhetők.

### 1.8.3. Transztibiális művégtagok, statikai szempontú beállítása

Lábszárcsonkok és ellátásuk, P.T.B., P.T.S., K.B.M., típusok.

#### PTB-rendszerű lábszárprotézis

Korábban már említettem, hogy mozgásszervrendszerünkre, ható erők és igénybevételek figyelembevétele létfontosságú.

Ezen erők eloszlásának és minimalizálásának kutatása vezetett 1957-ben a kaliforniai Egyetem Biomechanikai Tanszékén egy olyan gyakorlati megoldásra, amely az úgynevezett PTB-rendszerű lábszárprotézisek megjelenéséhez és világsikeréhez vezetett. Miben hozott minőségileg újat, a csonkág kialakításában a PTB rendszer?

Ennél a fajta csonkbeágyazásnál, ahol a fő teherviselő felszín a ligamentum patellae (a térdkalácsin), de szinte nincs egy négyzetcentiméternyi csonk felület sem, amelyet, ha terhelhető ne vonnánk be a teherviselésbe.

Egy ilyen csonkág elkészítésének sikerét alapvetően a gipsznegatív, illetve annak alapján készült pozitív gipszminta határozza meg.

Az eredeti kaliforniai PTB alapján készült módoszatok a PTS, valamint a KBM -típusú protézisek közös, jellemző tulajdonsága, mind három típus „totálkontakt”, ami a csontbeágyazását illeti és betámasztanak a térdkalács alatt a ligamentum patellaera.

A PTS. és a KBM. már az eredeti PTB egy-egy változata.

Olyan csonkágymodellek, melyek, a PTB-nél magasabbra vezetett oldalfalaik miatt további stabilitást nyújtanak a csonkolt végtagnak, illetve térdízületének.

A PTB tok elöl a térdkalács közepéig ér fel, a PTS a térdkalács fölé a KBM, pedig a térdkalács alá nyúlik.

PTB. tokok esetén a csonkágymodellek belső és külső falai, felfelé a combcsont tuberculum adductorium vonaláig érnek fel, részben teherbírók, részben, mindkét oldalról megtámasztják az ízületet és ezzel a végtag oldalirányú stabilitását növelik.

A hátsó fal a patella elülső falán lévő bemélyedésénél kissé magasabbra nyúlik és olyan módon van kialakítva, hogy megakadályozza az íntámasz kicsúszását a patella alatti bemélyedésből.

Továbbá a hátsófal felfelé kiszélesedik, ezzel biztosítja a térd kényelmes behajlását és megfelelően kiperemeztet, hogy a bicepsz ínra eső nyomást minimalizálja.

A bélés nélküli kemény tokok végébe lágy betétet tehetünk, amely pumpáló hatásánál fogva serkenti a keringést és a nyirokkeringést is, valamint megakadályozza az ödéma kialakulását.

A lágy belső béléssel, szilikon alapú béléssel ellátott PTB-csonkágymodellek:

Ezek az eszközök elsősorban a csont védelmét szolgálják, kitöltik a csont és a csonkágymodellek közötti hézagot (pseudoarthritis! (álízület), biztosítva ezzel a csont és a tok közötti biztonságos, elmozdulás és súrlódásmentes kapcsolatot.

A linerek, a hagyományos csontkiszélesítés-ágyazáshoz képest fokozottabb komfortérzetet biztosítanak.

A szilikonos linerek egy része alkalmas a függesztők kiváltására is. A gél alapú linerek, a rögzítésen kívül nyomáselosztó, csökkentő feladatot is ellátnak.

Elsődleges javallatok:

- Perifériás érrendszeri betegségben szenvedő páciensek esetében.
- Vékony, heges, vagy egyéb problémával szenvedő bőrfelület esetén.
- Csontos, athrofizált csont esetén.
- Perifériás neuropathia esetén.

Frissen amputáltak és kétoldali amputáltak esetén tompítja a terhelést a csonkvégeken.

Előnye komfortosabbá teszi a protézist, szinte minden betegnél alkalmazható, serkenti a vér-nyirokkeringést, feleslegessé teszi a függesztő alkalmazását.

Hátrányai:

- Növeli a tok vastagságát (kozmetika)
- Sérülékeny, tömörül, viszonylag gyorsan tönkremegy, a csonkizadást jelentősen növelheti, ezért a páciensek egy része nem tudja elfogadni.

### **PTS típusú protézis**

Eredetileg rövid, ultrarövid lábszárcsontok beágyazásánál az eszköz, belső-külső, illetve elülső-hátulsó irányú stabilitásának megnövelésére tervezték.

Éppen ezért a belső-külső, illetve elülső-hátulsó falai olyan magasra nyúlnak, hogy befogják, illetve átöleljék a femur kondilusát és a patellát is.

Hátulsó fala lényegében nem változott, viszont előlről, közvetlenül a patella fölött egy-egy bemodellálással úgynevezett quadriceps támasztót képeztek ki, amely egyfelől a felfüggesztő szerepét tölti be, másfelől a térd túlnyújtásra való hajlamát csökkenti.

Előnyei:

- Nincs szükség függesztőre.
- Kiváló a belső-külső oldali stabilitása.
- Szabályozza a térdhajlítást, (hiperextenzió) mértékét.

Hátránya:

- A femur kondilusának és a patellának bemodellálása rendkívüli pontosságú munkát és nagy gyakorlatot igényel.
- Térdelni nehézkes benne.
- Kozmetika problémát jelenthetnek a magasra vezetett szélek, kontúrok, leülésnél.

### **KBM-csonkág**

A tok elől a térdkalács alá ér fel, így a quadriceps támasz és annak a térd túlnyújtását akadályozó szerepe megszűnik, kisebb mértékű belső és külső oldalirányú stabilitást nyújt. Testes izomzatú paciensek esetében nem ajánlott.

Készíthető, belső levehető peremmel, így megvalósítható egy szuprakondyláris felfüggesztés, könnyebbé válik a felvétele.

Készíthető mediális szuprakondyláris ékkel is, mely cserélhető, módosítható és függesztő használata is elkerülhető.

A csonkág úgynevezett semleges, (függőóonnal, vagy lézerkészülékkel) beállított függőleges irányú, vagy kiindulási, azaz munkapadi helyzetének beállításához vizsgálni kell a tok:

- flexió
- extenzió
- abdukció (x-állású)
- addukció (o-állású)
- berotáció
- kirotáció helyzetét,
- hosszúságát, az ép oldalhoz viszonyítva.

Ugyanis a kiindulási helyzet építési vonalához-síkjához képesti alábbi beállítások az állást és a járást is igen jelentősen befolyásolják:

A következőkben részletesen tárgyalandó, csonkág beállítások, anatómiai és fiziológiai szempontból úgynevezett „normális” csonkállások, csonkolások esetében alkalmazhatók, fejlődési rendellenességek és egyéb elváltozások esetén, teljesen egyedi megoldások szükségesek.

A protézist viselő járás vizsgálatánál, a protézislábfej és a csonkág kiindulási, úgynevezett munkapadi beállításának, döntő szerepe van.

Ugyanis a kiindulási helyzet építési vonalához-síkjához képesti alábbi beállítások az állást és a járást is igen jelentősen befolyásolják:

A csonkág flexió, nyírási beállítása:

A csonkágý flexiós beállításának nagysága (ha van!), kizárólag a csonk hajlításos kontraktúrájának mértékétől függ.

A művégtag ugyanis nem kontraktúra kezelő készülék, így minden olyan irányú, erőszakolt törekvés, mely a kontraktúras csonk úgymond protézissel történő „nyújtására” irányul, a segédeszköz elvárható egyik legfontosabb tulajdonságát a “kényelmét”, sőt a viselését is lehetetlenné teszi.

A csonkágý helyes flexiós irányú beállítási szöge, -kontraktúra esetén- szigorúan a kontraktúra korrekciós határának megfelelő nagyságú lehet.

Abban az esetben, ha a kontraktúra kezelhető, nyújtható (ennek eldöntése orvosi kompetencia), akkor már az időben egymás után következő próbák alatt is, a csonkágý flexiós szögállásának nagyságát korrigálni, (csökkenteni), azaz “követni” kell.

Alapesetben, mozgásában nem korlátozott csonk esetén, szaggítális (nyírlirányú) síkban a csonkágý mintegy 5° –os flexiós helyzetbe építendő, mert így az enyhe behajlítás következtében, a csonk direkt, függőleges bepréselődését és (az abból származó összes kellemetlenséget), számottevően csökkenthetjük.

Ökölszabályként mondhatjuk:

- Minél rövidebb a csonk, annál inkább növelhető a csonkágý hajlításos irányú „előfeszítése”.
- Minél hosszabb a csonk, annál inkább megközelíthetjük a kiindulási, 0°-os helyzetet.
- De a csonkágý hiperextenziós helyzetbe soha nem építhető, mivel az a térdízület anatómiai adottságaival ellentétes.

A csonkágý ab-addukciós irányú beállítása.

Fiziológiás esetben a térdízületet alkotó (fő)részek (tibia, femur) sem ab, sem addukciós helyzetet nem foglalnak el a femurhoz képest, ezért a csonkágý beállítási helyzetét nem befolyásolják.

A teljes csonk anatómiai helyzete, fiziológiás állása az, ami eldönti a csonkágý helyzetét, igen rövid, vagy csak rövid csonkok esetén, természetesnek vehető 3-5° –os valgus helyzetű tok beállítás.

De az alsóvégtag anatómiai varus („o”), illetve (valgus) „x” állása az építés során, feltétlenül figyelembe veendő!

A csonkágý be-kirotációs beállítása:

Exakt csonkbeágyazás esetén a csonkágý és a csonk között sem ki, sem berotáció nem léphet fel, de mivel frontális síkban a patella lateralizációja miatt a csonk, általában jól látható kirotációs helyzetben van, ezért mindig a csonk állása határozza meg a ki-be rotációt, a műszerésznek „csak” követni kell az anatómiai helyzetet.

A protézis hosszúságának beállítása:

Kiindulási helyzet a medence állása, mely álló helyzetben, (normális esetben) vízszintes állású, kivételt képeznek az esetleges fixált hibás medence és vagy gerinc pozíciók.

Mivel nem amputáltak esetében is előfordulhat (nem is túl ritkán) akár 1 cm nagyságú hosszeltérés is, mely nem tekinthető kórosnak, így a protézis és az ép láb közötti egy centiméternyi hosszkülönbségnél kisebb eltérés megengedett.

#### **1.8.4. Transztibiális művégtagok, dinamikai szempontú beállítása**

Az emberi járásnál, egy teljes lépést két fő fázisra lehet felosztani, a támaszkodó vagy támaszfázisra és a lengőfázisra. Maga a lépés (egy) ciklusa a sarok talajhoz érintésével kezdődik és ugyanazon láb sarkának, ismételt talajérintéséig tart.

A támaszfázisban a teljes talp, vagy csak annak egy része érintkezik a talajjal, így a láb teljesen vagy csak részlegesen válik a test súlyerejének teherviselőjévé.

A lengőfázisban a kérdéses láb nem érintkezik a talajjal, ezért az ellenkező oldali láb viseli a test teljes súlyerejének a terhet.

A protézis építés és szabályozás szempontjából fontos, lépésciklus támaszfázisát három alfázisra oszthatjuk:

- a kezdeti, vagy első átgördülés, mely a sarok földet érése és a teljes talppal való sarokérintést jelenti (ez a ciklus első 0-15%-t jelenti)
- a középső támaszfázis
- a végső, vagy második, késői támaszfázis, azaz az aktuális támaszkodóláb un. lököfázisa, mely egyben a lábujjhegy, talajtól való elszakadásának a pillanata is. A támasztófázis, általunk többé-kevésbé önkényesen megkülönböztetett alfázisaiban, a protézist építéskor, és a járáspróbák során is, úgy frontális, mint laterális, valamint dorzális irányból vizsgálódnunk, ha szükséges korrigálnunk kell.

A járás analízis, azaz a kiinduló dinamikai vizsgálat minden esetben sík talajon való járással kezdődik, de leejtőn, lépcsőn fel-le, valamint egyenetlen talajon is figyelni, regisztrálni kell a beállításokat.

A járás vizsgálatánál, a három, fent kiemelt lépésfázist, a protézislábnak a (kiinduló) építés vonalhoz-síkhöz képesti helyzetétől eltérő, következő beállítások befolyásolják igen jelentősen:

a protézisláb előre építése  
a protézisláb hátra építése

a protézisláb mediális irányba történő építése  
a protézisláb laterális irányba történő építése

a protézisláb plantárflexiós állása  
a protézisláb dorzálflexiós állása

a protézisláb pronációs helyzete  
a protézisláb szupinációs helyzete

a protézisláb kirotációs helyzete  
a protézisláb berotációs helyzete

#### **Protézis láb anterior – posterior irányú beállításai:**

- Álló helyzetben a lábfejre eső súlyarányos elosztását biztosítja a protézisláb sarki és ujjai része között.
- Járás közben az arányos súlyelosztás biztosítja az energiatakarékos használatot, az optimális térdhajlatot és átgördülést.  
A kezdeti kiinduló munkapadi helyzet beállítása nyílrányú síkban, a protézis lábhoz tartozó építési utasításban, ha az nincs, akkor általában a bokacsavar előtt 2.5 – 3 cm-rel.



- **Mi történik a protézis lábfej túlzott hátra helyezésénél?**

**Álló helyzetben:**

a testsúly nagy része a lábujji részre esik.

**Járásnál:**

a súlyerő irányának eltolódása miatt, a forgatónyomatékok is megváltoznak, sarokra lépéskor megnő a térdhajlítási nyomaték, melyet a quadriceps összehúzóddással megpróbál kompenzálni, így a csonk belepréselődik a csonkágiba és ez komoly fájdalmat, esetleg tibia végi bőrsérülést is okozhat.

- **Mi történik a protézis lábfej túlzott előre helyezésénél?**

**Álló helyzetben:**

a testsúly nagy része a sarok részre esik.

**Járásnál:**

A súlyerő irányának eltolódása miatt, a forgatónyomatékok is megváltoznak, jóval kisebb lesz a térdhajlítási nyomaték, a páciens már kinyújtotta a térdét és a sarka éppen csak érintkezik a talajjal, így a kis a térdhajlítási nyomaték miatt, alig tudja behajlítani térdét. További következménye, hogy az átgördülésnél késik a sarokemelési fázisa.

A megnövekedett lábujj erőkar miatt a páciensnek olyan érzése támad, mintha leejtőn felfelé menne.

**Protézis láb mediális – laterális irányú beállításai:**

**Álló helyzetben:**

a protézisláb belső és külső élére eső arányos súlyelosztást biztosítja.

**Járásnál:**

Az optimális helyzet függ a csonk hosszától és fiziológias elhelyezkedésétől (valgus-varus helyzet), a befelé helyezés kis, vagy keskeny járásszélességhez vezet, (kb. 5 – 6 cm), a sarkak közötti távolság, kifelé helyezése nagyobb járásszélességhez vezet (kb. 10 – 12 cm.) a sarkak közötti távolság.

- **Mi történik a protézisláb túlzott befelé helyezése esetén?**

A tok alsó belső részén a laterális oldalon megnövekszik a nyomás, és ugyan ez történik a tok felső belső részén a mediális oldalon.

Kedvezőtlen a kozmetikai megjelenés.

A kis járásszélesség egyensúlyi zavarokhoz vezet, az alátámasztási felület lecsökkenése miatt, a kidőlés veszélye jelentősen növekszik.

- **Mi történik a protézisláb túlzott kifelé helyezése esetén?**

A tok felső belső részén, a laterális oldalon megnövekszik a nyomás, és ugyan ez történik a tok alsó belső részén, a mediális oldalon.

Kedvezőtlen a kozmetikai megjelenés.

**Dorzál-plantár flexió:**

Megnő a térdhajlítási nyomaték.

Extrém nagy nyomás a tibia elülső felszínén

Olyan érzés, mintha leejtőn lefelé menne és „orra bukás” fenyegetné.

**Pro-szupináció:**

A páciens a talp belső szélén jár, a csonkág alsó belső oldalán és a felső külső oldalán elviselhetetlen nyomásnövekedés léphet fel.

Szupinációs helyzetben a terhelés a talp külső szélére esik, a csonkágy alsó külső oldalán, valamint a felső belső oldalán extrém nagy nyomás alakulhat ki.

#### **Láb ki-be rotáció:**

Túlzott kirotáció kozmetikai szempontból nem elfogadható, de problémát okoz az átgördülés pillanatában is, törekedjünk az époldali kirotáció nagyságához állítani.

### **1.8.5. Combprotézisek és típusaik.**

- Alsóvégtag amputációk:
- Térdízületi exarticulatio
- Transfemorális
- Amputáció a femur distalis harmadába
- Amputáció a femur középső harmadába
- Amputáció a femur proximalis harmadába
- Combprotézisek csonkbeágyazása, a querovális csonktok.

#### **A csonkágy feladatai**

Az amputáció szintjétől függetlenül, magába foglalja a csonkot és ilyen módon:

- Kizárólagos összeköttetést biztosít a testünk és a részét képező csonk valamint a művégtag között.
- Közvetíti (a csonkágy belső falán keresztül) a páciens és a művégtagja közötti erőhatásokat, függetlenül attól, hogy azok statikai vagy dinamikai eredetűek.
- Alátámasztási felületei révén lehetővé teszi, a protézis irányítását állás és járás közben.
- Végül, a csonkágy teremti meg a funkcionális egységet a csonk és a művégtag, valamint a művégtag „legszűkebben vett környezete”, azaz a talaj között.

Közelebről vizsgálva, az amputációt követő „maradék” anatómiai képletnek - azaz a csonknak - állás és különösen járás közben (a testtömeg nagyságától) függő rendkívüli, (rövid és tartós idejű) erőhatásokat kell elviselni, illetve kiviteleznie.

A protézis használatakor jelentkező erőhatások:

- Járás közben gyorsulások, lassulások.
- A művi boka- térd-csípőízületek (becsuklás elleni) biztosítása.
- A test talajon való alátámasztásából és a talaj reakcióerejéből származó erők elviselése, kompenzálása.

Mindezen feladatsor egyidejű ellátása, önmagában is nehéz és komplex probléma, melyet az eszköz készítőjének és viselőjének kell megoldani, mégpedig olyan körülmények között, amikor az amputációt követően kialakított csonk, (legyen bármennyire is „tökéletes” a műtéti technika) anatómiai és fiziológiai struktúráját illetően, önmagában sem túlságosan alkalmas, (csak komoly kompromisszumok révén) a feladatok ellátására.

Milyen feladatai vannak az izmoknak (a mozgás szempontjából) alsó végtag esetében állásnál, járásnál?

Az állásban, járásban résztvevő izmok felosztása funkcióik alapján:

- A törzs egyensúlyozásában résztvevők.

- Az ütközést csökkentők, un. fékezők.
- Gyorsítók, a támaszfázis lökő, illetve gyorsító szakaszában.
- Lassítók, vagy fékezők, a lassító szakaszban.

Az izmok a járásciklus nagy részében ellazult állapotban vannak, a láb járás esetén ingaszerű lengést végez saját súlya forgatónyomatékának hatására. Egyensúlyozó, ütközést csökkentő, lassító, gyorsító funkciójukat igen rövid ideig tartó, impulzusszerű működésükkel teljesítik.

Kijelenthető, hogy szinte nincs olyan izom, vagy izomcsoport, mely ne venne részt a járás ciklusban, de olyan sincs, melyet közülük a műtét, pontosabban annak következményei ne érintenének.

Ugyanakkor tekinthetünk úgy is egy alsó végtagprotézisre, mint egy zárt ízületlancolat részére, mely „összeköti” az embert a talajjal és a szó legszorosabb értelmében lehetőséget biztosít korábbi életvitelének, esetenként megváltozott formában, történő folytatására.

Így válik rögtön érthetővé, hogy egy műtéttechnikai és műszerész szakmai szempontból is ugyancsak „kifogástalanul” kialakított csonkág, lett légyen az fából, műanyagból, vagy „színaranyból” készített, a maga korlátai miatt, az ép végtag funkcióinak (úgy mint: állás, járás, futás, ugrás...) reprodukálását, csak részben és akkor is (esetenként) korlátozott mértékben teszi lehetővé.

Napjainkban a transzfemorális csonkbeágyazásoknál, többnyire az úgynevezett „vákuumos” elvet alkalmazzuk.

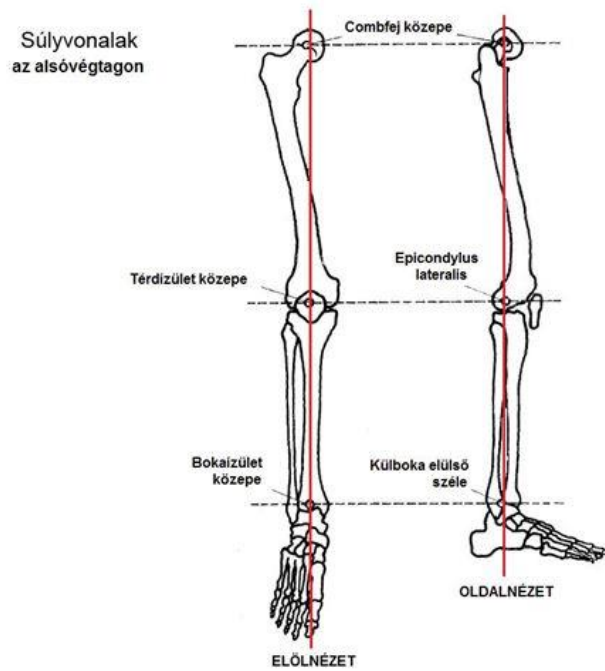
Milyen jelenségeket, megoldásokat használunk fel, a vákuumos csonkbeágyazásnál, a csonk és a csonkág belső fala közötti elmozdulások csökkentése érdekében?

- Lágyrészek összenyomása és a megváltozott térfogat falnak szorítása.
- Izomzat akarattalagos megfeszítése. (biomechanikai rögzítés)
- Súrlódás általi tapadás elérése  $\mu$  súrlódási együttható növelésével.
- *A súrlódásról fontos megjegyezni, hogy az mindössze reakcióerő, ami annyit jelent, hogy csak akkor lép fel, ha egy erő a testet el akarja mozdítani vagy már elmozdította. A reakcióerő pedig mindig a pillanatnyi elmozdulással ellentétes irányban hat.*
- A csonkág belső falának kiöblösítése a lágyrészek „bepattinthatósága” érdekében.
- Vákuum alkalmazása (szelep). Pozitív nyomás a támasz fázisban a vénás visszafolyást támogatja, de túl nagy vákuum, (negatív nyomás) ödéma képződéshez vezethet.
- Függesztők alkalmazása. Hatalmas ambíció fűti a műszerészeket, a függesztők elhagyására, de első ill., geriatríai, vagy problémás ellátás esetében alkalmazásuk biztonsági szempontok miatt szükségessé válhat.

A csonkág felosztása függőleges irányú zónákra:

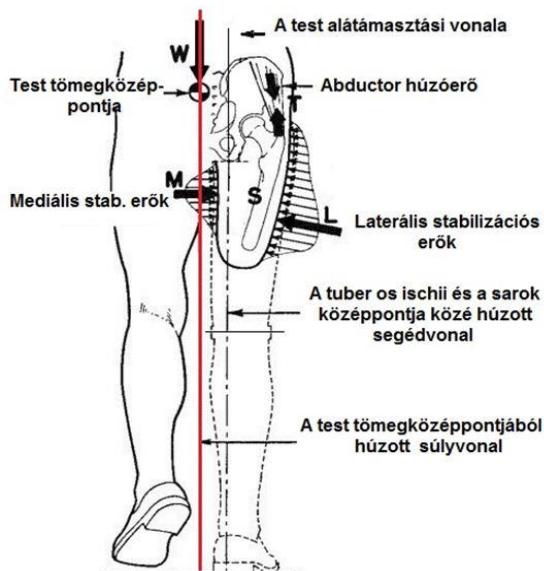
- Ülőgyűrű zóna, hossza kb. 5-6 cm-rel a tuber alatt.
- Irányítási terület (ülőgyűrű alatti 2/3 rész)
- Csonkvég terület (1/3 rész) problémás.

**Combművégtagok építése**  
Súlyvonal helyzete ép végtag esetében.



31. ábra

A combprotézisek egyes építőelemeinek egymáshoz viszonyított elhelyezése: Minden művi láb, térd, csípőizület rendelkezik gyártói műszaki adatlappal, használati utasítással, a protézis építésénél a gyári dokumentumokban foglaltaktól eltérni nem lehet.



32. ábra

A csípő abduktor izomzat működése a teljes terhelés pillanatában, a helyesen felépített transzfemorális protézis esetébe.

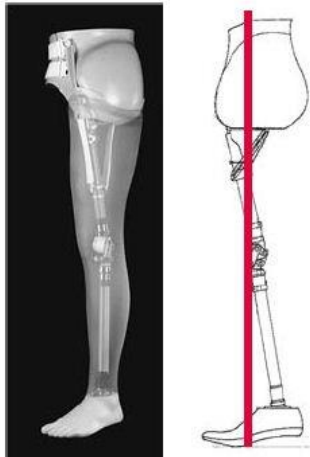
Figyeljük meg az ülőgumótól a sarok középpontjáig húzott segédvonal helyzetét, valamint a súlyvonal helyzetét. Világosan látszik, hogy a súlyvonal és a segédvonal nem esik egybe, csak párhuzamos lefutásúak, így szükségképpen káros forgatónyomatékokat indukálnak, minden átgördülés esetében.

### Csípőízületi exartikulációs protézisek

A jelenleg is használatos, csípőízületi exartikuláció ellátására is alkalmas protézis típus kifejlesztése időben, mintegy hatvan évvel ezelőtt történt és a kanadai származású McLaurin nevéhez fűződik.

A „csípőízületi exartikuláció ellátására is” alkalmas kifejezés használata nem véletlen, mert ez az alsó végtagprotézis, mely hazánkban „kanadai protézis” néven ismeretes, alkalmas többek között: ultrarövid transfemorális csonk, valamint a medencefélrezekeció, az un. hemipelvectomiás esetek ellátására is.

A kanadait megelőző típusoknál, állás, járás közben a protézis mechanikus ízületeit, azaz a csípő és a térdízületet is lezárva kellett használni, mert csípőízület a medencekosár külső oldalára volt felerősítve (a leülés miatt) és ezért állás, de főleg járás közben a protézis ízületei rendkívüli instabilak voltak.



33. ábra

A kanadai típusú protéziseknél a monocentrikus csípőízület, mintegy  $45^{\circ}$  szöggel előre eltolva kerül beépítésre a test tömegközéppontjához képest, így forgástengelye, (csakis szaggitális síkban) megfelel a természetes csípőízületi mozgásnak.

Az ízület beépítési pozíciója miatt a mechanikus térdízület forgástengelye, az ábrán is látható módon hátrahelyeződik (un. félelmi állás alakul ki), előre nyitott térdízületi szög!

A térdbiztonság megnövekszik és lehetővé teszi a nyitott csípő és térdízület használatát, állás és járás közben is.

- **A mechanikus csípőízületek kialakítása:**



34. ábra

A csípőízületek a kivételüket tekintve a mai napig is mono, centrikus kialakításúak, közös jellemzőjük, hogy egy síkban képesek forgómozgásra. (Egyetlen típus kivételével).

A térdízületekhez hasonlóan lehetnek nyitott vagy (manuálisan) zárható-nyitható szerkezettel ellátottak.

Az ízület típusától függően, különböző rugalmas nyújtást segítő, valamint az ízület mozgását korlátozó rugós, vagy egyéb megoldású ütközés csillapítók kerülnek beépítésre.

A fent elmondottak miatt nem képesek a fiziológias csípőízületi összetett mozgások leképezésére sem, azaz a flexiós- extenziós és medencerotációs mozgások egyidejű kivitelezésére, egyetlen típus kivételével.

- **Az összetett mozgások leképezésére alkalmas csípőízület:**

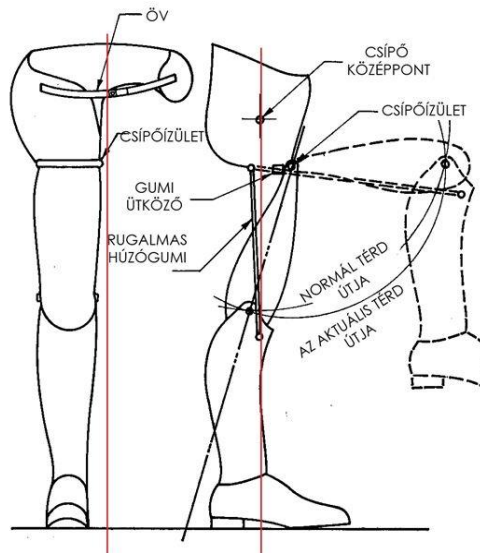
### Csípőízületi exartikulációs protézisek felépítése

Járás a kanadai típusú alsóvégtag protézissel.

Általában is elmondható minél magasabb az amputáció szintje, annál csekélyebb az esélye a protézis viselőjének, hogy a megmaradt izomzatával befolyásolja protézisének irányítását.

Az amputált oldal mozgatása ezen a magas amputációs szinten, már döntően a mechanika által determinált nem pedig az izomzat által.

A medencekosaras protézisek irányítása ugyanis a has és a hátizomzat által történik, ezért ezen izomzatnak a „hozzájárulása” a térdízület becsuklás elleni biztosításához teljesen jelentéktelen, mondhatjuk indifferens.



Csípőízület alap felépítése álló és ülő helyzetekben

35. ábra

Kizárólag a protézis statikai felépítése

és dinamikai beállításai, valamint a beépítésre kerülő térd-csípőízületi mechanizmus tulajdonságai határozzák meg állás és járás közben a kanadai protézisnél elérhető legmagasabb, összecsuklás elleni biztonsági fokozatot.

Továbbá így érthető meg a medencekosár kialakításának kiemelkedő fontossága, mert egyfelől közvetlenül irányítja a protézist, másfelől az egyedüli visszacsatolás, a páciens számára mozgás közben, a talaj sajátosságainak, állagának jelzésére.

### Pneumatikus-hidraulikus és elektronikus vezérlési elvek

Ma már több féle rendszer létezik, amely rendelkezik az állás és a lendítési fázis hidraulikus vezérlésével. A vezérlés bonyolult feladatát a térd szerkezetébe beépített szenzorok érzékelik, és a mikroprocesszorba juttatják el, ami a lendítés-állás fázis átmenetét vezérli.

A térdízülethez mellékelt szoftver segítségével minden páciens egyedi mozgás- és járás tulajdonságát lehet beállítani, finom hangolni.

A protézisek építése rendkívül szigorú előírásoknak megfelelően történik, kizárólag külön tanfolyamon résztvevő szakemberek számára engedélyezett.

Közös ismervük, hogy ha a protézist felépítették, a gyári beállításoknak megfelelően és az alapprogramozás megtörtént, lehetőségünk van további finombeállítások elvégzésére, mellyel a páciens járásmódját tudjuk változtatni, különböző talajfelületeken, lépcsőn, emelkedőn, lejtőn, stb.

Ami az amputáció szintjét illeti, megfelelő, mind a transzfemorális, térd-csípő exartikulációs betegek, egy és kétoldali amputáltak részére.

Általában 115-125 kg alatti testsúlyú, közepes aktivitású és magas aktivitási szintű betegek használhatják.

A gyári beállítások a betegek 90%-nak általában megfelel. Ha mégsem, akkor a mechanikai és statikai beállítások előzzék meg a további számítógépes finomhangolást. A számítógépes beállítások mindig a mechanikus és dinamikus beállítások után történjenek. A magas színvonalat képviselő készülékek kommunikációja vezeték nélküli, általában Bluetooth adapteren keresztül történik.

A rendkívül fejlett hidraulikus vezérlés és az optimális mikroprocesszor programozás révén, valamint másodpercenkénti ezres nagyságrendű mintavételezés teszi lehetővé a járás dinamikus változásaira adott választ.

### **1.8.6. Járásgyakorlás, járásgyakorlás közbeni energia felhasználás**

Az amputáltak járás közbeni energia felhasználása lábszáramputált esetében 50 %-kal, combamputált esetében 100%-kal, mindkét oldalon combamputált esetében 400%-kal magasabb, az egészségesekéhez képest.

A protézis próbáinál betegünk energia felhasználásáról tájékozódhatunk, pulzusszámának mérésével.

Fontos, hogy a pulzusszám ne lépje át a percenkénti 100 – 110-et, valamint kb. tízpercenyi, aktív gyakorlás után a pulzusszáma 2 percen belül ismét a nyugalmi érték körül legyen. Figyeljünk az erős izzadásra, izomfájdalomra, esetleges izomgörcsökre.

Alapszabály: először álluk, csak utána járunk, valamint (maximum!) 10 percenyi állás-járás után, a csonk „vizsgálata”, szemrevételezése kötelező!

A protézis levétele után vizsgálandó:

- A bőr esetleges elszíneződése, hőmérséklete (lásd 1.2.3. az ép oldallal összehasonlítva).
- Nyomás pontok léte, vagy nem léte.
- Strangulációk nyomai.

Fordítsunk kiemelt figyelmet az első ellátott páciensekre és a diabéteszes esetekre.

Ha a vizsgálat során semmiféle gond, probléma nem merül fel és az ügyfelünk szubjektív benyomásai is megerősítik, kizárják a legkisebb probléma jelentkezését is, akkor a gyakorlás folytatható, időtartama megduplázható.

Ne felejtjük, geriatrai ellátás esetén, a stabilitás fontosabb, mint a mozgékonyság!

Transzfemorális amputáltak járáshibái:

A járásgyakorlás célja: megfigyelni, korrigálni az eszköz statikus és dinamikus beállításait, állás és járás közben, valamint a protézis és a csonk nemkívánatos mozgásainak, elváltozásainak korrekciója.

Minimum elvárások a próbák, gyakorlatok során:

- A protézis le és felvétele.
- Felállás, leülés szék, ágy széléről.
- Testsúly áthelyezés.
- Térd hajlítási gyakorlatok.
- Protézisen támaszkodva előre-hátra lépési gyakorlatok.
- Oldalra lépési gyakorlatok.
- Egyenes járás síktalajon.

- Emelkedőn fel-le.
- Egyenetlen talajon járás.
- Lépcsőn járás fel-le.

## 1.9. Felsővégtag protetika

A felső végtag csontjainak és ízületeinek élettani szerepe.

Az emberi kézhasonló, az emberi láb vázszerkezetéhez, ahogy a láb, a lábtöből, lábközépből és ujjakból áll, ugyanúgy a kéz, a kéztöből, kézközépből és ujjakból áll.

Szivacsos állományukban lévő vörös csontvelővel részt vesznek a vörös vértetek képzésében.

De az alsó végtagokkal ellentétben a felső végtagok első sorban mozgási, fogási lehetőséget biztosítanak. A támasztás, mint a lábak fő feladata, csak igen kis mértékű.

A kar a vállöv segítségével csatlakozik a törzshöz, a vállöv mintegy mozgó talapzatot alkot és ezen az amúgy is mozgó talapzaton a kar a vállízületben szabadon mozog.

A kar két részből áll:

- könyökízülettől felfelé proximálisan esik a felkar és
- ettől lefelé az alkar.

Az alkaron foglal helyet a kézízületben rendkívül mozgékony „harapófogó” a kéz.

Immanuel Kant, a híres német filozófus a „kezeket az emberi lények külső agyának” nevezte.

Funkciói szinte felsorolhatatlanok

- támaszt
- tárgyakat megragad
- finoman, erősen fogva tartja – elengedi
- érzi
- tapintja
- lát (a vakok szeme)
- vezet, tájékoztat sötétben is!

Talán nem véletlen, hogy Arisztotelész a kezet a szerszámok szerszámának tartja, a legtökéletesebb organon-nak. Az agyunkon kívül, az ember élővilág feletti uralmának letéteményese.

### 1.9.1. Felső végtag protézisek osztályozása.

Felső végtag protézisek:

- Kézprotézisek
- Csukló-kéz protézisek
- Könyökprotézisek
- Könyök- csukló-kéz protézisek
- Vállprotézisek
- Váll- könyök- csukló-kéz protézisek



Felső végtagon található csontkiugrások jelentősége az ortopédiai technika szempontjából:

**Kulcsont (clavicula)**

mellkas és nyak határa

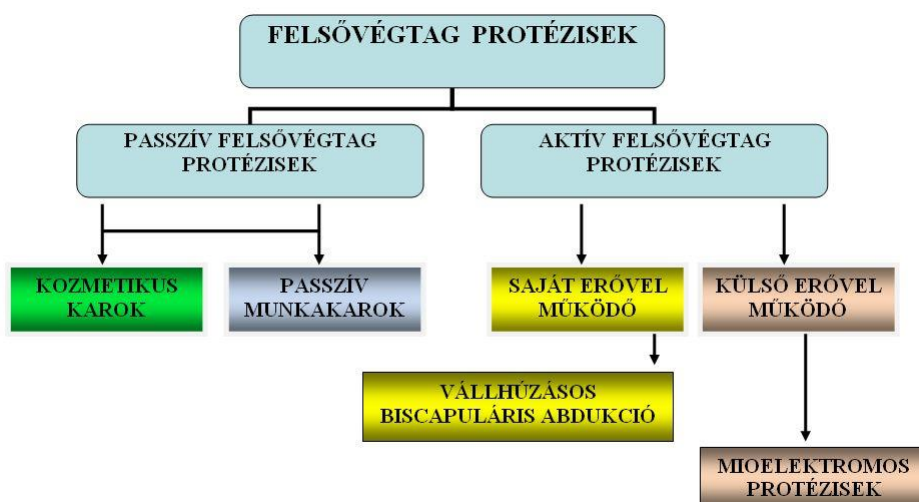
**Lapocka (scapula)**

alsó csúcsa tájékozódási pont, a gerincfűzők, vagy eddig, vagy közepéig érnek belső széle felkartok maximális terjedelme

**Vállcsúcs (acromion)** előtt emelkedik ki a hollócsőrnyúlvány (processus coracoideus)

lapockatövis árkában kell „bemodellálni” a karprotézisek tokját, a vállcsúcs méretvételi pont is, innen mérhető, a kar, vagy a karcsontok hossza.

Előlről nézve a kulcsont feletti és alatti árok, vállízületi exartikuláció esetén modellációs hely.



36. ábra

Felsővégtag protézisek osztályozása az amputáció magassága szerint:

- Ujjak- illetve, részleges kézfej amputációk.
- Csuklóízületi exartikuláció.
- Alkar amputációk.
- Könyökízületi exartikuláció.
- Felkar amputációk.
- Vállízületi exartikuláció.

**1.9.2. Kozmetikus végtag protézisek**

Elsősorban kozmetikai céllal, funkcionális értéke minimális táská, ridikül ráakasztása az ép kéz felszabadítása érdekébe.

**1.9.3. Sajáterővel működő végtag protézisek**

Biscapularis abdukcióval mechanikai úton nyitja-zárja a műkezet, könyökben flexiós-extenziós, mozgás, Balsler típusú könyök használatakor fokozatmentes könyök lezárás-nyitás.

**1.9.4. Munkakarok és tartozékaik.**

Tartozékok, szerszámok, szerszámbe fogók.

### 1.9.5. Külső energiaforrással működő végtag protézisek

#### Myoelektromos kezek és alkatrészek

A myoelektromos karprotézis az alkar amputáltak ellátására szolgáló, az összetett igények kielégítésére legmegfelelőbb eszköz. Működtetése a megfelelően előtornáztatott izmok természetes aktivitásának kihasználásával történik, azok túlzott igénybevétele nélkül. A kiváló kozmetikai hatáson túlmenően, segítségével igen sokféle művelet végezhető el, ha a viselője kellő akarattal és türelemmel megtanulja kihasználni az elektromos protézis nyújtotta lehetőségeket.

Működési elv:

- Az élő szervek, szervrendszerek működését kísérő kis áramokat, mint például a sejtekben található elektromos feszültséget (pontosabban a sejtthártya két oldala között fellépő potenciálkülönbséget), valamint az egyes szövetek, szervek működését kísérő elektromos jelenségeket, myoelektromos jelenségeknek nevezzük.
- A myo-, vagy myoelektromosságnak kitüntetett szerepe van a sejtek kommunikációjában, anyagcseréjében, a membránokon keresztül zajló transzport folyamatoknak pedig az információátvitel alapjait adó akciós potenciál kialakulásában van szerepe. Az emberi szervezetben, a karhajlító és feszítő izmainak összehúzódásakor, myoelektromos feszültség keletkezik.
- A műkéz tokjába épített, bőrfelülettel közvetlenül érintkező érzékelők (elektródák) segítségével ezt a feszültséget elektronikus erősítőfokozattal olyan szintre erősítjük, hogy képes legyen a protéziskez vezetni. A protéziskez működtetéséhez szükséges energiát törpefeszültségű (7,2 V-os) akkumulátor szolgáltatja.
- A kézbe épített elektromotor mechanikai áttétel útján végzi az ujjak nyitását és zárását.
- A kéz főkapcsolója a kozmetikus kesztyű alatt van elrejtve, tartós fogási pozíció fenntartása esetén (étkezés, íróeszköz használat, táska hosszantartó vitele, stb.) esetén a kéz véletlen kinyitásának megakadályozása érdekében használható.
- Továbbá elektromágneses zavarforrások (áruházi lopásátló rendszerek, távvezetékek, transzformátor állomások) közelében való tartózkodás esetében, ahol túl magas az elektromos interferencia, egy speciális kontroller minden további nélkül lehetővé teszi a myoelektromos protézis használatát.
- A myoelektromos karprotézis használatbavételére, működtetésére vonatkozó alapvető ismereteket a próbák és a próbaüzemelés során sajátíthatja el az amputált beteg. Ehhez nyújt segítséget a 9 féle különböző beállítási mód és a változtatható vezérlési lehetőség.

Dinamikus vezérlés (DMC elv):

- A myoelektromos erősítő-vezérlésirányító jelek, a markolás sebességét és erejét, az izomjelek nagyságának függvényében szabályozzák. Ha az izomjel intenzitása csökken, a markolás sebesség és -erő is alkalmazkodik a megváltozott izomjelhez. Vagyis erős izomkontrakciós indító jel esetén a kéz gyorsan mozdul, gyengébb izomerővel vezérelve pedig lassabban. A kéz sebessége proporcionális (arányos) a kifejtett izomerő nagyságával (amennyiben az, az előre beállított küszöbérték felett van).

- Ezt a vezérlési módot jelerősség szerinti vagy dinamikus vezérlésnek hívjuk. Ezzel lehetővé válik az élethű markolás minél jobb megközelítése.
- A markolás sebesség változtatható 45 - 125 mm/mp határok között.
- A nagyon gyors maximális markolás sebesség, a gyors megtanulhatóság, valamint a markolás sebesség és -erő optimális adaptációja lehetővé teszi a közvetlen vezérléses fiziológiás markolást.
- A DMC vezérlés nagyon érzékenyen reagál. Ráadásul van egy páratlan biztonsági üzemmódja ("virtuális kézkapcsoló"), amely a stabil markolást csak aránytalanul nagy izomjelre engedi kioldódni. Ez megakadályozza a markolás véletlen gyengülését pl. az evőeszközök használata közben.
- Myoelektromos kezeket és tartozékait a tartósság, megbízhatóság és a minőségi kidolgozás jellemzi.
- Ez magában foglalja az elektródákat, akkumulátorokat, csuklóízületeket, vezetékeket, illetve a csatlakozókat. Beépített mikroprocesszoros vezérlésükkel a myoelektromos kezek rendkívüli rugalmasságot biztosítanak az irányíthatóság területén.

Kilencféle mozgási „stratégia” van beprogramozva minden myoelektromos kézben, mely lehetővé teszi a gyors beállítást a klinikai állapothoz igazodva. Az irányító kapcsoló segítségével mind egyedi mind a gyári beállítások módosításai is lehetségesek. Az ujjak és a nagyujj vázát adó fém karok bronz csapágyakon keresztül csatlakoznak egymáshoz. Mozgatásukat, egyenáramú elektromos motorok végzik fogaskerék áttételen keresztül.

Főbb tulajdonságok:

- Rendkívül fejlett, modern szenzor és mikrochip vezérelt működésű multifunkcionális kéz 14 különböző mozgásminta, mozdulat, funkció áll rendelkezésre, a hétköznapi használatra.
- Egyszerű funkcióváltás egy gombos vezérléssel.
- Automataszorítás: a tárgyak csúszását észleli és önműködően további fogóerőt biztosít.
- Szoftveresen programozható vezeték nélküli kapcsolattal.
- Elektródákkal és többféle csuklószerkezettel bővíthető a funkcionalitás.
- A modern anyagoknak köszönhetően akár 45 kg tömegű tárgyakat is mozgathat, emelhet vele.
- A mozgásminták közül választhat a páciens a célnak megfelelően, mint például: evés, ivás, írás, gépelés, kulcs behelyezése a zárba, kisebb tárgyak felvétele.
- Könnyedén elvégezhetők olyan nehéz feladatok is, mint például egy tojás megfogása, egy teli műanyag pohár megfogása, megtartása anélkül, hogy összetörné, vagy egy fém italdoboz összepréselés nélküli tartása.
- A beépített mikroprocesszorok folyamatosan ellenőrzik az ujjak pozícióját, ennek megfelelően állítják be pontosan a markolás tulajdonságait minden egyes alkalommal leállás és újraindítás nélkül.

Beépített programok:

- Aktív mutatóujj  
Otthoni és kerti eszközök működtetése, fogása, például dezodoros palackkal fújás vagy üvegtisztítás spray-s flakonnal.  
A kézzel megmarkoljuk és megtartjuk a tárgyat, a mutatóujjal pedig működésbe hozzuk.

- Zárt állapot  
Kapcsolók, karok működtetésére, húzására szolgáló funkció, legyen szó egy villanykapcsolóról vagy az autó irányjelző karjáról.
- Ujjzárás  
Könnyű vagy vékony tárgyak felemelésére, megtartására  
Használható, mint például fogkefe, evőkés, papírlapok, újságok.
- Gombnyomás funkció  
Ahogy a neve is mutatja: a mutatóujj egyenesben, a hüvelykujj a tenyér felé zárva. Gombok benyomására, gépelésre, billentyűzet kezelésére, vagy az ajtócsengő megnyomását teszi lehetővé.
- Kampós fogás  
Szatyrok, kézításkák, bőröndök, tárgyak cipelésére és mozgatására használható. biztonságosan és erősen.
- Kulcsfogás  
Vékony, lapos tárgyak, tányérok, bankkártya, tálca, újság megfogására vagy lakáskulcs, autókulcs felvételére és zárban elfordítására való hasznos funkció.
- Egérkezelés  
Nem kell lemondania az informatikáról vagy az internetezésről sem! Ezzel a funkcióval egyedülálló módon tudja élvezni a számítógépes világot, videojátékait vagy az irodai munkát. A kéz tökéletesen rásimul az egérre, miközben a mutatóujjat kattintásra használja.
- Nyitott tenyér  
A nyitott tenyér funkcióval képes tányérok, tálakat vinni, mindezt az elejtés félelme nélkül. A tenyér teljesen nyitott, vízszintes állapotban van, a hüvelykujj támasztást ad a tányérnak.
- Csipeszfogás  
Kisebb tárgyak, érmék, kulcsok, tollak felemelésére használhatjuk. A mutató és a hüvelykujj szembefordításával "csíphetjük fel" ezen apró tárgyakat.
- "Pihenő" üzemmód  
Ha éppen csak pihenteti kezét, miért ne tegye mindezt úgy, hogy ez természetesnek is látszódjon.  
A kéz pihenő módja pont olyan, mintha saját kezét helyezné az asztalra vagy a fotel karfájára.
- Hármás fogás  
Praktikus funkció.
- Tollat, ceruzát foghatunk meg és írhatunk.
- Ugyanezzel a mozdulattal, kulccsal ajtót nyithatunk vagy autót indíthatunk el.

Az előzőekben bemutatott funkciók a **BeBalance szoftverrel** programozhatók.

Segítségével elvégezhetjük az alap és finomhangolásokat, beállíthatjuk a különböző funkciókat-mozgásokat, a szorító-markoló erőt, tesztekét vagy gyakorlatokat végezhetünk.

A szoftver a mai kor követelményeinek megfelelően egyszerű és átlátható menükkel készült, Windows XP és Windows 7 kompatibilitással rendelkezik.

A szett tartalmazza a szoftvert CD-n, a vezeték nélküli kapcsolathoz az USB eszközt és a részletes leírást.

#### Csuklóizületek

Négy különböző csuklószervezettel szerelhető, melyek akár mechanikusan, akár elektródán keresztül myoelektromosan mozgathatók.

#### Elektródák, alkatrészek

- A standard myoelektromos elektródák és kábelek kompatibilisek a rendszerrel.
- Moduláris felső végtag protézis alkatrészek
- A mikroprocesszor vezérelt multifunkciós kéz.

#### Kozmetika

- A kozmetikai kesztyűk és huzatok kínálata több mint 19 színárnyalatból és számos modelltől áll külön-külön férfiaknak és nőknek. A fejlett szilikonkesztyűk garantálják az élethűséget, belső oldaluk hálós szerkezetű, mely elősegíti a fel- és levételt, valamint megerősíti a kozmetika szerkezetét és ellenállóbbá teszi azt.
- Igényesen készített szilikon körömmel felépítve külön női és férfi modellek.
- Forgalomban van továbbá különálló tenyér és ujjperc részeket, melyekkel fokozni tudjuk a természetes kinézetet.

## 2. Ortopédiai menedzsment

### 2.1. Egészségügyi ellátási feladatok

#### 2.1.1 A GYSE-re vonatkozó jogszabályok, betegjogok

Az egészségügyben két segédeszköz csoportosítási fogalmat különböztetünk meg. A hagyományosan évtizedek óta a szakmai nyelven használatos gyógyászati segédeszköz és az Európai Unió-ban használatos elnevezés az orvostechnikai eszköz kifejezések. A meghatározások nem fedik egymást teljes mértékben, ezért a jogszabályi meghatározások is külön kerültek meghatározásra.

Az Eu-ban un. direktívákon keresztül szabályozzák az eszközös ellátást, amely a többször módosított 4/2009 (III.17) EüM rendeletben került szabályozásra.

1997. évi CLIV. törvény az egészségügyről

"*h*)<sup>12</sup> **orvostechnikai eszköz**: minden olyan, akár önállóan, akár más termékkel együttesen használt készülék, berendezés, anyag, szoftver vagy más termék - ideértve az azok megfelelő működéséhez szükséges szoftvert, amely a gyártó szándéka szerint kifejezetten diagnosztikai, illetve terápiás célra szolgál, valamint a rendelésre készült eszköz, továbbá a klinikai vizsgálatra szánt eszköz is -, amely a gyártó meghatározása szerint emberen vagy emberből származó mintán történő alkalmazásra szolgál

*ha*) betegség megelőzése, diagnosztizálása, megfigyelése, kezelése vagy a betegség tüneteinek enyhítése,

*hb*) sérülés vagy fogyatékosság diagnosztizálása, megfigyelése, kezelése, tüneteinek enyhítése vagy kompenzálása,

*hc*) az anatómiai felépítés vagy valamely fiziológiai folyamat vizsgálata, helyettesítése, illetve pótlása vagy módosítása,

*hd*) fogamzásszabályozás

céljából, és amely rendeltetésszerű hatását az emberi szervezetben vagy szervezetre elsősorban nem farmakológiai, immunológiai vagy metabolikus módon fejti ki, de működése ilyen módon elősegíthető;"

4/2009 (III.17) EüM rendeletben

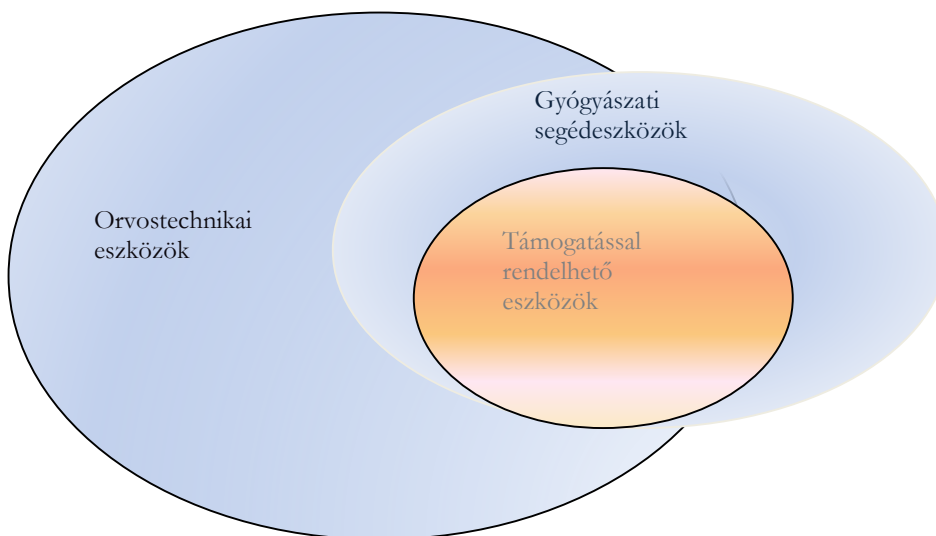
"2. **rendelésre készült eszköz:** megfelelő szakképzettséggel rendelkező orvos által a gyógykezelés igényeinek megfelelően rendelt, a beteg kizárólagos, egyedi használatára szolgáló, különleges tervezési jellemzőkkel készült eszköz. Nem minősül rendelésre készült eszköznek az a sorozatgyártású eszköz (pl. fogtömő anyag, ortetikai eszköz), amelyet egyedi követelményhez illesztnek;"

A gyógyászati segédeszköz ellátás alap rendelete a 2006. évi XCVIII. törvény a biztonságos és gazdaságos gyógyszer- és gyógyászati segédeszköz-ellátás, valamint a gyógyszerforgalmazás általános szabályairól szóló EüM rendelet.

A törvény által megfogalmazott \_

"6. **gyógyászati segédeszköz:** átmeneti vagy végleges egészségkárosodással, fogyatékkal élő ember személyes használatába adott orvostechnikai eszköz (beleértve az önellenőrzési célt szolgáló in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközt is), vagy orvostechnikai eszköznek nem minősülő ápolási technikai eszköz, amely használata során nem igényli egészségügyi szakképesítéssel rendelkező személy folyamatos jelenlétét. Személyes használatnak minősül az eszköz természetes vagy mesterséges testfelszíni nyílással rendelkező testüregben, vagy testen történő viselése, alkalmazása, ide értve az önellenőrzési célt szolgáló in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközök emberi szervezetből származó mintán történő alkalmazását is, valamint a test megtámasztására, mozgatására szolgáló eszköz igénybevétele diagnosztikus, terápiás, rehabilitációs, vagy ápolási céllal;"

A két fogalom egymáshoz való viszonya a következő ábrával kerül bemutatásra.



37. ábra

Az eszközök forgalomba hozatalára vonatkozó jogszabály: 7/2004. (XI.23.) EüM rendelet gyógyászati segédeszközök forgalmazásának, javításának, kölcsönzésének szakmai követelményeiről. A jogszabály az általános érvényű előírásokon túl szabályozza a személyi és tárgyi feltételeket is.

A Társadalombiztosító általi támogatás és az ehhez kapcsolódó előírásokat a 14/2007. (III. 14.) EüM rendelet a társadalombiztosítási támogatással rendelhető, ill. kölcsönözhető gyógyászati segédeszközökről, a támogatás összegéről és mértékéről, valamint a rendelés, forgalmazás, kölcsönzés és javítás szakmai követelményeiről jogszabály tartalmazza. Minden vállalkozásnak vagy szervezetnek szerződést kell kötni a Biztosítóval, amennyiben az OEP által támogatott terméket hoz forgalomba vagy szolgáltatást végez.

3/2009. (II.25.) EüM rendelet az emberi felhasználásra kerülő gyógyszer, illetve gyógyászati segédeszköz ismertetésére, az ismertetői tevékenységet végző személyek nyilvántartására, és a gyógyszerrel, gyógyászati segédeszközzel kapcsolatos, fogyasztókkal szembeni kereskedelmi gyakorlatra vonatkozó részletes szabályokról

### **Betegjog**

A Magyarország Alaptörvénye előírja, hogy mindenkinek joga van a testi és lelki egészséghez.

Betegség esetén minden magyar állampolgár törvényben meghatározott támogatásra jogosult.

A betegek jogainak és kötelezettségeinek szabályozását elsősorban az egészségügyi törvény második fejezete szabályozza. A betegek jogainak törvényi rögzítése lehetővé teszi, hogy a betegek, illetve az egészségüggyel kapcsolatba kerülő más páciensek egyenrangú félként vegyenek részt az ellátásban.

Egészségügyi törvényünk a következő jogcímekeket nevesíti a betegjogok között:

- az egészségügyi ellátáshoz való jog
- az emberi méltósághoz való jog
- a kapcsolattartás joga
- a gyógyintézet elhagyásának joga
- a tájékoztatáshoz való jog
- az önrendelkezéshez való jog
- az ellátás visszautasításának joga
- az egészségügyi dokumentáció megismerésének joga
- az orvosi titoktartáshoz való jog

Egészségügyi ellátásba sorolható az ortopédiai eszközzel történő kiszolgálás. Az ellátásban részt vevő személyek a páciens ellátása során tudomásukra jutott személyes és egészségügyi adatait csak az arra jogosult személlyel közölhetik, és azokat bizalmasan kezelik, azaz az orvosi titoktartás joga érvényes.

### **Betegjogi képviselő**

A betegjogi, az ellátott jogi és a gyermekjogi képviselő működésének feltételeiről szóló 1/2004. (I.5) EszCsM rendelet által meghatározott személy. Feladata a betegek törvényben meghatározott jogainak védelme, valamint annak elősegítése, hogy a betegek e jogokat minél teljesebben megismerhessék és érvényesíthessék. Jelentős szerepe van a különböző problémák egészségügyi intézményen belüli megoldásában, illetve a peres ügyek megelőzésében.

#### **2.1.2. Társadalombiztosítás által finanszírozott termékek, felírhatósági szabályok**

A tb támogatás keretében gyógyászati segédeszköznek azt az átmeneti vagy végleges egészségkárosodással, fogyatékossgal élő ember személyes használatába adott orvostechnikai eszközt (beleértve az önellenőrzési célt szolgáló in vitro diagnosztikai

orvostechnikai eszközt is), vagy orvostechnikai eszköznek nem minősülő ápolási technikai eszközt kell érteni, amely használata során nem igényli egészségügyi szakképesítéssel rendelkező személy folyamatos jelenlétét. E definíció alkalmazásában személyes használatnak minősül az eszköz természetes vagy mesterséges testfelszíni nyílással rendelkező testüregben, vagy testen történő viselése, alkalmazása, valamint a test megtámasztására, mozgatására szolgáló eszköz igénybevétele diagnosztikus, terápiás, rehabilitációs, vagy ápolási céllal.

Az ún. egyedi méretvétel alapján készült gyógyászati segédeszköznek pedig a meghatározott személy gyógykezelése során az arra jogosult orvos által a gyógykezelés igényeinek megfelelően rendelt, a beteg kizárólagos, egyedi használatára szolgáló, különleges tervezési jellemzőkkel készült eszközt nevezzük.

A támogatással rendelhető gyógyászati segédeszközökről 2010. június 30-át követően az OEP honlapján szabadon és ingyenesen hozzáférhető, internetes eszközkatalógus érhető el a gyártó által rendelkezésre bocsátott adatok alapján.

A kötelező egészségbiztosítás keretében az Egészségbiztosítási Alapból nyújtott támogatások mértékét hatósági eljárás során, a gyártó kérelmére az OEP határozza meg. Ebben az esetben a termékért fizetendő összeg megoszlik a társadalombiztosítás és a beteg között, a beteg tehát nem a termék piaci árát, hanem a közfinanszírozás alapjául elfogadott árnak a támogatás összegével csökkentett térítési díjat fizeti ki a gyógyászati segédeszközt forgalmazónak.

A finanszírozott termékek körét és a felírási szabályokat a 14/2007. (III. 14.) EüM rendelet rögzíti. A társadalombiztosítási támogatással rendelhető, ill. kölcsönözhető gyógyászati segédeszközökről, a támogatás összegéről és mértékéről, valamint a rendelés, forgalmazás, kölcsönzés és javítás szakmai követelményeit rögzíti a jogszabály.

A támogatási lista szerkezeti felépítése az MSZ EN ISO 9999:2003 szabvány felosztási struktúráján alapul, amelyben un. fastruktúrában kerültek besorolásra a termékek.

A szabvány 4 karakter bontásig osztja az azonosítókat a csoport felosztásban. A támogatási lista megszerkesztése során ezen csoportokat tovább osztották a termékek besorolásáig.

A gyógyászati segédeszközök funkcionális csoportjait, alcsoportjait, a társadalombiztosítási támogatással kölcsönözhető eszközök funkcionális csoportjait, alcsoportjait, az egyes indikációkban megállapított támogatási mértéket és kihordási időt, a kihordási időre felírható mennyiséget, a felírásra jogosultak körét és az egyéb rendelkezési feltételeket.

#### **Társadalombiztosítási támogatással bíró eszközök ISO besorolása**

- 02 kötszerek
- 04 gyógyászati és gyakorlóeszközök
- 06 ortézisek és protézisek
- 09 személyi gondoskodás és védelem segédeszközei
- 12 személyes mozgás segédeszközei
- 15 háztartási segédeszközök
- 18 bútorzatok és adaptációk otthonokba és más célokra
- 21 érintkezési, tájékoztatói és jelzési eszközök

#### **Felírhatóság szabályai:**

Jogszabályokkal szabályozott:

- 1997. évi LXXXIII. törvény, A kötelező egészségbiztosítás ellátásairól



- 217/1997. (XII. 1.) Korm. rendelet a kötelező egészségbiztosítás ellátásairól szóló 1997. évi LXXXIII. törvény végrehajtásáról
- 14/2007 (III.14.) EüM rendelet, a gyógyászati segédeszközök társadalombiztosítási támogatásba történő befogadásáról, támogatással történő rendeléséről, forgalmazásáról, javításáról és kölcsönzéséről

Felírhatósági szabályok termék körök szerint változhat, előírások nem egységesek, több előírás együttes használata határozza meg.

A szabályosan kitöltött vény alaki kellékei a következők: beteg neve, lakcíme, születési éve, a rendelés dátuma, illetve, ha az orvos tb támogatással rendeli az eszközt, a beteg TAJ száma és a betegséget jelölő kódnak (ún. BNO), továbbá, szükség szerint az országkód, az E-nyomtatvány száma és a beteg külföldi biztosítási azonosító száma. Szerepelni kell a vényen a gyógyászati segédeszköz OEP közleményben közzétett, pontos megnevezésének, darabszámának, a rendelés időpontjának és jogcímének (közgyógyellátott beteg esetén a közgyógyigazolvány számának), valamint az egészségügyi szolgáltató ágazati azonosítójának, továbbá természetesen kell az orvosi pecsét és az orvos aláírása is. Amennyiben az orvos olyan gyógyászati segédeszközt rendel közgyógyellátási jogcímen, amely kiemelt támogatással is rendelhető, a vényen mindkét jogcímet meg kell jelölni. Amennyiben ezek az adatok nem találhatóak meg a vényen, azt érvénytelennek kell tekinteni, ezért nem lehet az alapján gyógyászati segédeszközt kiadni. A vény fejlécén lévő, a betegre vonatkozó téves vagy hiányzó adatot a gyógyászati segédeszközt kiszolgáltató – a beteg okmányaiából szerzett információi alapján – is kitöltheti, azzal, hogy a javítást aláírással és bélyegzővel hitelesítenie kell. Egyebekben a társadalombiztosítási támogatással rendelt eszközre vonatkozó javítást a vényen kizárólag az azt kiállító orvos végezhet.

Ha az orvos a vényen a támogatás jogcímét nem egyértelműen jelölte be, akkor az eszközhöz csak az „általános” jogcímen nyújtható tb támogatás jár.

Egy vényen csak egyféle – az adott funkcionális csoportba tartozó – gyógyászati segédeszköz és annak tartozékai rendelhetők, úgy, hogy ha az eszköz és tartozékai eltérő jogcíműek, csak külön vényen rendelhetők.

### **2.1.3. Empátia**

A személyiségnek olyan képessége, amellyel bele tudja élni magát a másik ember lelkiállapotába (pl.: más bánatát hallgatva az adott helyzetet elképzelve azonos élményként éli meg, azonosan érez, gondolkodik, hasonlóan cselekszik.)

Az empátia alapképesség, de nem mindenkinél azonos mélységű, tréninggel fejleszhető. Az empátiához közvetlen kommunikációs helyzet szükséges, valamennyi érzékszervünk, verbális, non verbális, metakommunikáció, vegetatív kommunikáció szükséges.

Az empátiánál fontos, hogy a kommunikálónál – befogadónál – azonos jelentése legyen a *jelzéseknek*.

Az empátia kettős folyamat - „*merülésből*” és „*felbukkanásból*” áll.

*Merülés*kor kikapcsoljuk az értelmi működést, csak az érzelmekre figyelünk, majd *felbukkanva* a másik érzelmvilágából értelmezzük a megragadott érzelmi állapotot. Ezek folyamatossá válva biztosítják a másik megérzését.

- **Az empátia szintjei:**

- képesség mások érzéseinek átélésére,
  - másik lelkiállapotának átgondolása, felfogása,
  - promotív (elősegítő) kommunikációs szint,
  - képesség az ellentmondások felfedezésére, megsejtésére,
  - lelki folyamatok, érzelmi állapotok megértése,
  - lelki folyamatok megnyilvánulásából következtetni a másik kulturális közegére.
- **A meghallgatás szabályai a gyógyászatban:**  
Értő figyelem:
    - nyitottság a beteg problémáira,
    - legyünk szakmailag felkészültek,
    - megértés, türelem,
    - egyet nem érzést, ne nyilvánítsuk ki, mert ezzel értékítéletet mondunk a betegről, ha azonban elkerülhetetlen, tapintatosság szükséges, hogy a probléma megoldására a beteg számára optimális rávezetést nyújtsunk.
  - **Aktív hallgatás és visszatükrözési formák:**  
A beteg helyzetébe való beleélést aktív hallgatással segítjük elő. Ez szándékos figyelemkoncentráció a beteg mondandójára (Mit, hogyan mond?)  
Minden empátiával megragadott érzés, érzelmi állapot akkor értékes, ha megfelelő módon visszajuttatjuk a betegnek.  
Ennek eszköze az empátiás verbalizáció; Lényege a beteg által közölt
    - üzenet tisztázása, tisztázó kérdésekkel egyértelművé tenni az üzenet tartalmát.
    - *visszaismétlés* – szó szerinti visszaismétlése vagy visszakérdezése a hallottaknak.
    - *érzelmek visszatükröződése* – szóban közölni az üzenet megragadott érzelmi tartalmát
    - *fontosság elismerése* – egyértelművé tenni, hogy számunkra fontos a beteg érzése
  - **Az empátia jótékony hatása az ápolóra, betegre:**
    - segíti az önelfogadást – visszaadja a beteg önbecsülését,
    - segíti a beteg önmegfigyelését,
    - ápoló empátiás kommunikációja megváltoztatja a beteg érzéseit, viselkedését,
    - elősegíti a pszichoszomatikus betegségek, tünetek javulását,
    - elősegíti a beteg együttműködését.  
(Fejlődéslélektan)
  - **A burn out szindróma:**  
Főként a segítő szakmákban (pl. egészségügy) dolgozókat érintő tünet együttes: a tartós, krónikus elfáradás más szóval kiégés.  
A kiégés annak állapota, amikor az ember egyedül marad, magányossá válik, akármilyen sokan vannak körülötte.  
Azoknál tapasztaltunk kiégést, akiknél az empátia átcsúszik egyfajta azonosulásba. Az empátia nem azt jelenti, hogy én ő vagyok, hanem azt jelenti, mintha én ő lennék.
- Okai:
- túl sok beteggel foglalkoznak,
  - folyamatosan sorskérdésekben döntenek,
  - folyamatos és intenzív emocionális (érzelmi) igénynek vannak kitéve.

- negatív cinizmus viszony a kollégákkal,
- emocionális fáradtság,
- a betegek személytelenné válnak számára
- munka hatékonyságának, értelmének megkérdőjelezése
- stb.

A kiégés tünetei:

- Általános: emocionális távolságtartás a betegtől,
  - betegek negatív megítélése, cinizmus.
- Nyilvánvaló tünetek:
  - ellátás minőségének romlása,
  - munkával való elégedetlenség,
  - hiányzások,
  - hosszabb napközbeni szünetek,
  - állásváltogatás,
  - pszichoszomatikus megbetegedések,
  - otthoni ingerlékenység, feszültségnövekedés,
  - alvászavarok,
  - túlzott drog vagy alkohol fogyasztás.

A burn out szindróma valós megjelenése:

- Remény fázisa:  
jellemző a „*semmire sincs időm*” érzés: túlzott lelkesedés, felfokozott energikusság, túlzott azonosulás, magánélet – munka túlzott összefonódása, irreális elvárások saját munkájában.  
Ebből az állapotból két út vezet tovább, az eredményes út a munkaszeretet fázisa, a rombolóhatású út a frusztráció fázisa.
- A munka szeretetének fázisa:  
viszonylagos egyensúly a remények és a munka eredményessége között, csökkennek a túlzott pozitív érzések, nő a távolság a kollégák és önmaga között. Ebben a fázisban kiegyensúlyozottá válik, túlzott lelkesedése kiegyensúlyozott elköteleződésbe fordul.
- A frusztráció fázisa:  
csökken az önmagával szembeni elvárás, nő a büntudat, humorérzék visszafejlődik, sírési hajlam, önértékelési zavarok, szakmai zsargon állandósult használata, előkerülnek az ítéletek.
- Apátia fázisa:
  - Visszahúzódó ellenséges viszonyulás a jellemző,
  - üresnek értelmetlennek tartja hivatását,
  - saját tudásába vetett hite meggyengül,
  - akadályok előli kitérés,
  - kihívás kockázat kerülése, valami „vagy fekete vagy fehér” típusú gondolkodás stb.

Pszichoszomatikus reakciók:

Fáradtság,

- közöny, fásultság,
- eredménytelenség és reménytelenség érzés,
- immunrendszer gyengül,
- alvászavarok, rémálmok,
- kikapcsolódásra képtelenség,
- mellkasi fájdalom, szapora pulzus,
- emésztési zavarok, testsúly változás.

- **Kiégetség megelőzése és feloldása:**

Könnyebb megelőzni mint orvosolni.

Prevenció:

- pihenő időben „letenni” a szakmai gondokat,
- szakma – magánélet elkülönítése,
- „kiüresedés” képessége: hosszabb szabadság, relaxáció,
- „megújulás” újrakezdés képessége.

Kialakult szindróma feloldása – külső segítséget igényel:

- segítő foglalkozás,
- emocionális támogatás,
- pozitív megerősítések,
- Burn-out tréningek,
- esetmegbeszélő csoportok.
- Szupervizor vezetésével - esetmegbeszélés

A kiégés megelőzésében legnagyobb szerepe az egyén személyiségének van. Az önismereti fejlődés folyamatának vállalása, a folyamatos önreflexió a prevenció egyik alappillére.

A munkához való hozzáállás változása is szükséges. Célszerű felmérni, mi a szakember kompetenciája, mely tényezők múlnak rajta, mely tényezőkért felel a kliens/beteg/tanítvány/gondozott, és melyekért felelősek a körülmények. A segítettékhez való hozzáállás is meghatározó, nehéz, ám nélkülözhetetlen az egyensúly megtalálása az empatikus hozzáállás, az együttérzés és a kívül maradás, a távolságtartás között. A mérleg felborulása árthat segítettnek és segítettnek egyaránt. Fontos a kudarcok helyett a sikerekre, a célok helyett a folyamatra való koncentráció. A különböző relaxációs-meditációs technikák elsajátítása és alkalmazása is hatékony a Burn-out megelőzésében illetve kezelésében, mely elősegíti a stresszes mindennapokban a pihenést, a „befelé” tekintést, a bensőséges elmélyülést. (Pl.: jóga, autogén tréning, progresszív relaxáció, légzőgyakorlatok)

Ha mozgalmassal, stresszel teli munkánk van, vonuljunk ki hétvégeként a természetbe, horgásszunk, olvassunk, hagyjunk időt az egyedüllétre, a regenerálódásra.

A munkahelyi nehézségek elviselését segítik a munkahelyen kívüli támogató kapcsolatok, a megfelelően funkcionáló, támogató családi légkör, a konstruktív baráti kapcsolatok, melyek kikapcsolódást segítik.

Fontos, hogy az alkalmazottaktól ne várjon a vezető hosszútávon átlagon felüli teljesítményt, mert a túlhajszolás éppen az ellenkező hatást érheti el, a fáradtság dekoncentrálttá teszi az egyént, mely sikertelenséghez, hibázáshoz, majd kiégéshez vezet.

A vezető javíthat a munkakörülményeken, a technikai feltételek fejlesztésével, mely jelentheti a szükséges munkaeszközök biztosítását, de vonatkozhat a megfelelő hőmérsékletre (télen fűtés, nyáron légkondicionáló), kényelmes bútorokra, konyha, étkező kialakítására. A komfortos, esztétikus környezet hatást gyakorol a benne dolgozókra.

## 2.2 Minőségbiztosítási ismeretek

### 2.2.1. Minőségbiztosítási alapok

A minőség fogalmát a mindennapi életben is sűrűn, többféle értelemben használjuk. A minőség valójában nem új koncepció az egészségügyben sem. Az egészségügyi ellátás és annak a minőségéért érzett felelősség egyidős. Már az ősi egyiptomi, kínai, japán orvoslásban, de különösen az ókori görög és római orvoslásban már megtalálhatók a minőségbiztosítás elemei és az orvostudomány fejlődését követve egyre gyakrabban találkozunk olyan szemlélettel és gondolatokkal, amelyekből a mai értelemben vett minőségi ellátás komponensei gyökereznek.

#### **Minőségbiztosítás:**

*"A minőségügyi rendszeren belül alkalmazott és szükség szerint igazolt minden Tervezett és rendszeres tevékenység, amely megfelelő bizalmat hivatott kelteni arra, hogy az egység (termék) teljesíti a minőségi követelményeket. "*<sup>1</sup>

#### **A minőségügyi rendszer**

*"a minőségirányítás megvalósításához szükséges szervezeti felépítés, eljárások, folyamatok és erőforrások összessége"*<sup>1</sup>

A minőségbiztosítás az egészségügyi szolgáltatás minőségének ellenőrzéséhez csatlakozó olyan folyamatosan működő, visszacsatoló rendszer, amely azonosítja a hibáért felelőssé tehető tényezőket, és a hibák megszüntetésével párhuzamosan gondoskodik arról, hogy az eltérés ne ismétlődjön meg.

Így a minőségbiztosítás eszköze a folyamat figyelése minőségoldalról, a minőségellenőrzés, a hibafigyelés és -elemzés, a visszacsatolás, illetve a hibamegelőzés, hibakiküszöbölés.

#### **A minőségbiztosítás és - irányítás célja és feladata:**

- megfelelni a társadalmi követelményeknek, elvárásoknak (elsősorban a törvényeknek, jogszabályoknak),
- megfelelni a vevő követelményeinek,
- megfelelni a szabvány, jogszabályok követelményeinek,
- megfelelni saját adottságainknak.

#### **Minőségirányítás alapelvei:**

- vevőközpontúság
- vezetés
- munkatársak bevonása
- folyamatszempléletű megközelítés
- rendszerszemlélet az irányításban

---

<sup>1</sup> Gyógyászati segédeszköz forgalmazó jegyzet Budapest, Rehabunio Kft.

- folyamatos fejlesztés
- tényeken alapuló döntéshozatal
- kölcsönösen előnyös kapcsolatok a (be)szállítókkal

Az összes olyan tervezett és rendszerezetten végzett tevékenység, amelyet a minőségirányítási rendszerben hajtanak végre, és szükség esetén igazolnak annak érdekében, hogy megfelelő biztosítékot adjanak arra, hogy a termék vagy a szolgáltatás megfelel a minőségre vonatkozó követelményeknek.

Az egészségügy területén a minőségbiztosítás az a folyamat, amelynek végső célja minden egészségügyi tevékenység eredményének javítása

- az egészség,
- a funkcionális képesség,
- a páciens/beteg jóllétének
- és az egyéb vevők megelégedése szempontjából.

### 2.2.2 Minőségbiztosítási előírások

Az előírások két fő csoportba oszthatóak. Az első a hatályos jogszabályok előírásai, a másik az adott vállalkozás által működtetett minőségbiztosítási rendszer előírásai.

A hatályos jogszabályok közül a legnagyobb jelentőségű a 4/2009 (III.17) EüM rendelet, ami az orvostechnikai eszközökre vonatkozó EU direktíva honosított jogszabálya.

A 14/2007 (III.14.) EüM rendeletben a támogatási szabályokon túl két fogalmat ír elő az egyedi gyártású eszköz készítő vállalkozások részére, a működésükhöz szükséges dokumentációra vonatkozóan. A két fogalom az Eszközanyakönyv és az Eszköztörzskönyv.

Az alkalmazható minőségbiztosítási rendszerek az MSZ EN ISO 9001, és az MSZ EN ISO 13485.

A 9001-es szabvány tartalmisága számos területén alkalmazható az ipari felhasználótól a kereskedelemig. Alkalmazása során a szabvány által megfogalmazott elvárások és szabályozási javaslatok alapján kerül kidolgozásra a rendszer. Komplexen vizsgálja a folyamatot, a tervezési fázistól a kiszolgáláson keresztül a reklamációkezelésig.

Az ISO 13485 szabvány az orvostechnikai eszközökkel kapcsolatos folyamatok szabályozását határozza meg. Úgy is jellemezhetnénk, hogy EU Direktíva és az ISO 9001 szabvány előírásainak egy szintézise, kimondottan az orvostechnika területére vonatkoztatva.

### 2.2.3 Minőségbiztosítási rendszer kialakításának feltételei, a megvalósítás legfontosabb feltételei:

- A felső vezetés egyértelmű elkötelezettsége.
- Az alkalmazottak teljes körének bevonása.

A **magyarországi egészségügyi minőségbiztosítás**. Az egészségügyben felhasznált termékek (műszerek, eszközök, gyógyszerek, stb.) minőségi követelményeire vonatkozóan a 4/2009 (III.9) EüM rendelet (*Rendelet*) irányadó szabályozásai a mérvadóak. A jogszabály nem a minőségbiztosítási szabvány előírásait tartalmazza, hanem a nem szabályozott kérdésekben tartalmaz előírásokat. Az gyógyászati segédeszközök, orvostechnikai eszközök gyártási és szolgáltatási területére vonatkozó minőségbiztosítási szabvány az MSZ EN ISO 13485. A szabvány tulajdonképpen magába foglalja az MSZ EN ISO 9001 szabvány és a Rendelet előírásait, és komplex minőségirányítási rendszer szemléletet valósít meg.

## 2.3 Kereskedelmi feladatok

### 2.3.1. Kereskedelem fogalma, típusai

A kereskedelem a termelés és a fogyasztás közé beépülő közvetítés, amely biztosítja, hogy a megtermelt javak eljussanak a fogyasztóhoz, illetve a termelő eladhassa eladásra termelt áruját.

#### Kereskedelem típusai:

- Belkereskedelem: azok a gazdálkodó szervezetek alkotják, amelyek tevékenységüket az országhatáron belül elvégzik.
  - Nagykereskedelem: azok a vállalkozások, amelyek új és használt áruk viszonteladásával foglalkoznak.
  - Kiskereskedelem: azok a vállalkozások, amelyek új és használt árukat értékesítenek bolthálózaton keresztül, vagy azon kívül, elsősorban a lakosságnak és kisebb szervezeteknek.
  - Közúti gépjármű és üzemanyag kereskedelem
- Külkereskedelem: melyek során termékek, szolgáltatások vagy vagyoni értékkel bíró jogok adásvétele, vagy közvetítési történik egy belföldi és egy külföldi gazdasági jogalany között.

A kereskedelemben használt fogalmak:

- Készletezés,
- Kínálat,
- Választék,
- Raktározás,
- Értékesítés,
- Export - Import,
- Bérmunka

### 2.3.2. Készletgazdálkodás

A készletgazdálkodás feladata az igények szerint lebonyolítandó forgalomban a gazdasági szempontok alapján optimalizált készlet meghatározása és annak dinamikus szinten tartása. A készlet-probléma vizsgálatához abból kell kiindulni, hogy a raktározás meghatározott folyamatrendszer részrendszere. A raktározandó készletek nagyságának meghatározásához a megelőző és a következő részrendszerek törvényszerűségeit kell vizsgálni.

A készletek időbeni változása a be- és kiszállítások időbeli lefolyásától függ, amelyek rendszerint sztochasztikus jellegűek, és az alábbi alapesetek valamelyike szerint megy végbe:

- szakaszos beszállítás - folyamatos kiszállítás
- folyamatos beszállítás - szakaszos kiszállítás
- szakaszos beszállítás - szakaszos kiszállítás
- folyamatos beszállítás - folyamatos kiszállítás.

A folyamatos be- és kiszállítást az időosztás finomításával szakaszos függvénybe lehet át.

A szakaszos be- és kiszállítást lehet:

- állandó időperiódusú és állandó tétel nagyságú
- állandó időperiódusú és változó tétel nagyságú
- változó időperiódusú és állandó tétel nagyságú
- változó időperiódusú és változó tétel nagyságú.

A készletgazdálkodásban használatos alapfogalmak között a nyitó- és zárókészlet, a jelentésköteles készlet, a maximális készlet, a szükséglet, az utánpótlási idő, a rendelési időköz és a forgási idő (forgási sebesség) említhető.

### 2.3.3. Értékesítés

Az értékesítési rendszer a termékek a gyártótól a fogyasztóhoz való eljutását biztosító szervezetek és funkciók összessége.

Ha a termelő közvetlenül a végső felhasználónak értékesít, zérószintű csatornáról, vagy közvetlen, direkt marketingről beszélünk. Indirekt értékesítésnél a termelő és a fogyasztó közé közvetítők ékelődnek. Három csoportjuk van:

- Kereskedők vagy viszonteladók azért vásárolnak beruházási javakat és fogyasztási cikkeket, hogy eladják. A nagykereskedő az árut más vállalatnak értékesíti, a kiskereskedő a végső fogyasztónak adja el.
- Az ügynökök összehozzák a vevőket és az eladókat, de nem kerül tulajdonukba az áru. Tevékenységüket megbízásból, a megbízó számlájára és kockázatára folytatják.
- A disztribúcióban részt vevő harmadik csoport azokból a közreműködőkből áll, akik különböző tevékenységgel járulnak hozzá az értékesítéshez, de nem kerül tulajdonukba az áru és nincs tárgyalási joguk sem. Ilyen közreműködők a fuvarozók, a szállítványozó cégek, a bankok, a raktárak, a reklámügynökségek stb.

Attól függően, hogy az indirekt értékesítésnél hány szint, azaz hány eladó ékelődik a termelő és a fogyasztó közé, beszélünk egy-, két- vagy háromszintű értékesítési csatornáról:

- A termékek áramlásának klasszikus útja az, amikor az áru végigmegy a disztribúciós lánc valamennyi elemén. Tartós és mindennapi fogyasztási cikkek leggyakrabban ilyen háromszintű értékesítési hálózatban mozognak.
- Kétszintű csatorna esetén a termelő bizományba is adhatja áruját, s közvetítő keresi meg azokat a boltokat, ahol eladják a terméket.
- Egyszintű csatorna esetén a termelő egyenesen egy kiskereskedelmi láncal szerződik terméke értékesítésére.

Az internetes üzleti tevékenység terjedése arra készteti a vállalatokat, hogy hagyományos értékesítési csatornáik mellé az on-line értékesítéssel is vevőik rendelkezésére álljanak.

- a vállalkozás értékesítési tervének kialakítása a felvevő piacok igényeinek felmérése, valamint az értékesítési céllal beszerzett árukészlet alapján
- árkalkuláció készítése a beszerzési árak, az értékesítési költségek, valamint a hasonló termékek körében kialakult árszint alapján
- export árak kialakítása és karbantartása a deviza vételi árfolyamok segítségével
- termékkatalógus készítése és a partnerek részére való megküldése
- szállítási feltételek kidolgozása, megrendelések nyilvántartása, a megrendelések teljesítése, a teljesítés megfelelő dokumentálása, valamint a számla elkészítése
- reklám- és propaganda tevékenység (szórólap, prospektus készítése)



Az egyedi rendelésű eszköz kiszolgálás piacon az internetes tevékenységnek csak kommunikációs szerep jut, mivel közvetlen páciens-szakember kontaktus szükséges a megfelelő ellátás megvalósításához.

### **Gyógyászati segédeszközök reklámozása**

A gyógyászati segédeszközök és az orvostechnikai eszközök reklámozása alkalmával is figyelembe kell venni az általános kereskedelmi termékekre vonatkozó 2008. évi XLVIII. törvény (Grtv.) alapvető rendelkezéseit.

Továbbá alkalmazni kell a 2006. évi 98. törvény (Gyftv.) szabályait, a gyógyászati segédeszköz-ellátásra vonatkozóan. Speciális reklámozási szabályokat a 3/2009 (II.25) EüM rendelet tartalmazza, amely a termékek jellegéből és használatuk kockázatából fakadó kereskedelmi gyakorlatra vonatkozik.

Mi minősül reklámozásnak?

A Grtv. 3. § d pontja határozza meg a termékek reklámozásának definícióját.

Ez alapján a termék mindennemű népszerűsítése reklámnak minősül, akkor is, ha mindez nem közvetlenül a termék értékesítésére irányul.

Gyógyászati segédeszközök reklámfelügyelete

Az Egészségügyi Engedélyezési és Közigazgatási Hivatal a biztonságos és gazdaságos gyógyszer- és gyógyászati segédeszköz-ellátás, valamint a gyógyszerforgalmazás általános szabályairól szóló 2006. évi XCVIII. törvény alapján a gyógyászati segédeszköz reklámok kapcsán hatósági ellenőrzési eljárások lefolytatására jogosult.

Kötelezettségek a reklámozás kapcsán:

Gyógyászati segédeszközök, melyek egyben orvostechnikai eszközök is, jogszerűen csak CE jelöléssel hozhatók forgalomba az Európai Unióban. Éppen ezért reklámozni is csak olyan terméket lehet orvostechnikai eszközként, melyen szerepel a CE jelölés és eleget tesz a vonatkozó rendelkezéseknek. A nem orvostechnikai eszköznek minősülő gyógyászati segédeszközök esetén a 14/2007 EüM rendelet 2. § (4) bekezdés h) pontja adhat támpontot abban a tekintetben, hogy mely esetben forgalmazható és egyben reklámozható a termék.

A reklámozó (akinek érdekében a reklám készül) a következőkre kell, hogy odafigyeljen: Alapvetően két tilalom van a gyógyászati segédeszközök reklámozásával kapcsolatban:

- nem reklámozható a hazánkban nem forgalmazható gyógyászati segédeszköz
- nem reklámozható társadalombiztosítási támogatásban részesülő gyógyászati segédeszköz.

A TB támogatottság nem zárja ki a termék ismertetését, ennek szabályait szintén a Gyftv. szabályozza. A felelősség a reklám tartalmáért és a termék megfelelőségét igazoló dokumentumok valódiságáért alapvetően a reklámozót terheli.

### **2.3.4. Üzleti terv**

Az üzleti terv gyakorlatilag egységesíti és összefoglalja a szóban forgó vállalkozásra vonatkozó elképzeléseket és stratégiai elgondolásokat. Az üzleti terv legfontosabb funkciói a piaci szerepkör leírása, illetve a valószínűsíthető piaci/üzleti siker igazolását.

A vállalkozásoknak beindulásuk előtt mindig, de a folyamatos működés során is időről-időre szükséges üzleti tervet készíteni. Ezeknek a terveknek alkalmasnak kell lenniük hosszabb távú folyamatok irányítására, illetve operatív irányítására és vezetésére.

Ugyanakkor felmérések azt mutatják, hogy a hazai vállalkozások jelentős része nem készíti üzleti tervet.

#### **Az üzleti terv részei:**

- Vezetői összefoglaló: a cég profilja, a tőke nagysága, szervezeti forma, tevékenység földrajzi elhelyezkedése, a cég erősségei, stb.
- A vállalkozás általános bemutatása: alapvető célok, piaci viszonyok, tendenciák, hatókör, stb.
- Marketing Terv: kinek és mit szeretne a vállalkozás termelni, szolgáltatni. Része a forgalmi terv adatai és a teljesítéshez szükséges eszközök bemutatása
- Működési terv: A vállalkozás felépítése, folyamatok ellenőrizhetőségének lehetőségei, működési terv
- Vezetőség és szervezeti felépítés: A vállalkozás szervezeti felépítése
- Pénzügyi terv: Tartalmiságát nagy részben jogszabályok írják elő
- Mellékletek

## **2.4 Gazdálkodási ismeretek**

### **2.4.1. Egészségügyi szolgáltatás jogi, pénzügyi, számviteli előírásai**

**Egészségügyi szolgáltatás:** működési engedély birtokában végezhető egészségügyi tevékenységek összessége, amely az egyén egészségének megőrzése, megbetegedések megelőzése, korai felismerése, megállapítása, gyógykezelése, életveszély elhárítása, a megbetegedés következtében kialakult állapot javítása vagy a további állapotromlás megelőzése céljából a beteg vizsgálatára és kezelésére, gondozására, ápolására, egészségügyi rehabilitációjára, a fájdalom és a szenvedés csökkentésére, továbbá a fentiek érdekében a beteg vizsgálati anyagainak feldolgozására irányul.

Az egészségügyi szolgáltató a tevékenységét csak érvényes felelősségbiztosítási szerződés birtokában kezdheti meg és folytathatja. Ha a felelősségbiztosítási szerződés bármely okból megszűnik, az egészségügyi szolgáltató köteles azt haladéktalanul bejelenteni a működési engedélyt kiadó egészségügyi hatóságnak, egyúttal bemutatva az új felelősségbiztosítási szerződést.

Az egészségügyi szolgáltatás nyújtásához szükséges működési engedélyt - szakmára, illetve a szakmán belül egyes szolgáltatásokra - az Országos Tisztiorvosi Hivatal (OTH) vagy a járási népegészségügyi intézet adja ki.

(1997. évi CLIV. törvény az egészségügyről;  
96/2003. (VII. 15.) Korm. rendelet az egészségügyi szolgáltatás gyakorlásának általános feltételeiről, valamint a működési engedélyezési eljárásról)

Az egyedi rendelésű eszközök gyártásával és kiszolgálásával foglalkozó vállalkozásoknak kötelező a regisztráció az Egészségügyi Engedélyeztetési Közigazgatási Hivatalnál, továbbá Hatósági Bizonyítványt megszerezni a gyártóhelyre vonatkozóan.

Pénzügyi, számviteli előírások:

- a vállalkozásokra vonatkozó hatályos számviteli törvény vonatkozik
- OEP-pel történt szerződést követően, az abban megfogalmazott kötelezettségeknek eleget tenni

#### **2.4.2. Társadalombiztosítási szabályok ismerete**

A társadalombiztosítás, egy olyan, az állam által fenntartott rendszer, amely tartalékképzésre kötelezi mindazokat a személyeket, akik munkájuk révén önellátásra képesek, hogy amikor munkaképességüket elvesztik, akkor hozzá jussanak azokhoz az ellátásokhoz, amelyeket a társadalombiztosítás felkínál. A társadalombiztosítás a társadalom tagjainak közös kockázatvállalása alapján működik, azaz egy társadalom szintű kockázatközösség. Az állampolgárokat törvény kötelezi a rendszerben való részvételre, illetve a számukra előírt járulékok megfizetésére. A kötelezettségek befizetésében a munkaadó és a munkáltató együttműködik. A társadalombiztosítás része az állam szociális ellátó rendszerének. A társadalombiztosítás hazánkban is visszanyúl a középkorig, természetesen nem a mai formájában. Folyamatos fejlődés útján jutott el a rendszer a mai szintjére, amelyben a szolgáltatások, ellátások nagyon széles körével áll a biztosítottak rendelkezésére.

A társadalombiztosítási ellátás azt az ellátást jelenti, amelyet a társadalombiztosítási szerv a társadalombiztosítási jogviszony keretében nyújt az arra jogosult számára. A magyar társadalombiztosítási rendszer az ellátások két nagy csoportját foglalja magába:

- az egészségbiztosítási ellátásokat, valamint
- a nyugdíjbiztosítási ellátásokat.

A baleseti ellátások mind az egészségbiztosítási, mind a nyugdíjbiztosítási ellátások között megtalálhatók, nincs önálló társadalombiztosítási ága.

#### **Biztosítottak köre:**

- az alkalmazottként dolgozók
- a szervezet tevékenységében személyesen közreműködő tagok
- a tanulószervezet alapján szakképző iskolai tanulmányokat folytató tanulók
- álláskeresői támogatásban részesülőket
- az egyéni és társas vállalkozók (ha tb szempontból nem kiegészítő tevékenységet folytatnak)
- az egyházi személyek
- a mezőgazdasági őstermelők
- az egyéb, munkavégzésre irányuló jogviszonyban álló személyek (pl. megbízási szerződés)
- a választott tisztségviselők
- a szervezetek, gazdasági társaság társas vállalkozónak nem minősülő vezető tisztségviselői

#### **Egészségbiztosítási ellátások:**

- egészségügyi szolgáltatás
- pénzügyi ellátások
- baleseti ellátások
- baleseti egészségügyi szolgáltatás,
- baleseti táppénz
- baleseti járadék
- megváltozott munkaképességű személyek ellátásai
- rokkantsági ellátás
- rehabilitációs ellátás
- a nyugdíjbiztosítási ellátások
- társadalombiztosítási saját jogú nyugellátás

- öregségi nyugdíj
- hozzátartozói nyugellátás
- özvegyi nyugdíj
- árvaellátás
- szülői nyugdíj
- baleseti hozzátartozói nyugellátások

(1997. évi LXXX. törvény a társadalombiztosítás ellátásaira és a magánnyugdíjra jogosultakról, valamint e szolgáltatások fedezetéről)

### **2.4.3. Adózás jogi szabályozása**

#### **Adó fogalma**

Fogalom I. Törvényen alapuló, adóztatói kényszer hatására keletkező fizetési kötelezettség. Közvetlen ellenszolgáltatás az adózáskor nincs, és nem jár.

Fogalom II. Törvényen alapuló, adóztatói kényszer hatására keletkező fizetési kötelezettség. Ellenszolgáltatásként jövőbeni lehetőségek igénybevételi joga jár.

**Adóztatás alapvető funkciója:** Bevételek biztosítása állami feladatok finanszírozására: javak és szolgáltatások biztosítására

#### **Adóztatás szereplői**

- Adókivetési jog az államé: törvények
- Azt adóztat és úgy, ahogy akarja
- Állam meghatározza az önkormányzatoknak, milyen adót, milyen mértékek szerint vehetnek ki

Csak azokat és úgy adóztathatja, akiket az állam akar

#### **Adóhatóságok**

- NAV (Illetékhivatalok is ide tartoznak már) VPOP (már NAV) Vámok, jövedéki adók, import termékek áfa-ja, külföldi rendszámú gépjárművek adója
- Önkormányzatok (helyi) Helyi adók, belföldi rendszámú gépjárművek adója, luxus adó.

#### **Adóztatási alapelvek**

- Arányos közteherviselés elve - Egyes csoportok, egyének közötti arányos teherviselés
- Haszonelvűség - Az adóztató által jövőben kapott javak és szolgáltatásokkal való arányosság
- Fizetőképesség - Az adóztatónak ténylegesen meg kell tudnia fizetni a kivetett adót
- Kiszámíthatóság - Gazdasági döntések meghozatalát segítse elő
- Hatékony teljesíthetőség - Adófizető egyszerűen, gyorsan meg tudja határozni és fizetni

Jutányosság - Az adóztatás beszedési költségei minimálisak legyenek

#### **Adók csoportosítása**

#### **I: Az adóztatás tárgya szerint**

- Tárgyi adók: meghatározott fizikai dologra vonatkozik Pl. építményadó, súlyadó
- Fogyasztási adók (nem azonos a fogyasztási elnevezésű adóval!): javak és szolgáltatások végső fogyasztóit terhelik Pl. Áfa, jövedéki adó
- Forgalmi adók: áruforgalom után. Pl. áfa, vám
- Jövedelemadók: megszerzett jövedelmet terhelik Pl. Szja, Tánya
- Vagyoni adók: adóalany – nem most megszerzett, meglévő - tulajdona az adó alapja Pl. építményadó eléggé ilyen, bár a név ellen tiltakoznak.

## **II. Terhelési jellegük szerint**

- Közvetlen (egyenest): az adóterhet az adóalany fizeti meg (Pl. nagyjából a Szja)
- Közvetett: nem az adóalany fizeti meg az adóztatónak (Pl. Áfa)

## **III. A beszedett adó jogosultja, vagy az adókiadó szerint**

- Központi adók - Pl. áfa, jövedéki adók
- Helyi adók - Pl. kommunális adó
- Személyi jövedelemadó: megosztódik

## **IV. Jogerő szerint**

- Kötelező
- Kivetése nem kötelező: pl. helyi adók

## **Az adózás rendjéről szóló törvény (2003. évi XCII. tv.) által előírt:**

- **Adókötelezettségek**
  1. Bejelentés, nyilatkozattétel
  2. Adó-megállapítás
  3. Bevallás
  4. Adófizetés és adóelőleg-fizetés
  5. Bizonylat kiállítása és megőrzése
  6. Nyilvántartás-vezetés
  7. Nyilatkozattétel
  8. Adatszolgáltatás
  9. Adólevonás, adóbeszedés
- **Adó megállapítása**
  - Önadózás (adózó állapítja meg) Pl. áfa, saját szja, eva, tánya, járulékok
  - Adólevonás (kifizető, munkáltató állapítja meg) Pl. szja levonása: Adóbeszedéssel (erre kötelezett)
  - Bevallás alapján kivetéssel, kiszabással (adóhatóság)
  - Adatszolgáltatás alapján adó-megállapítással (adóhatóság) Pl. szja – kérésre: saját, vagy munkáltató
  - Utólagos adó-megállapítással: korábban a feltételek nem álltak fenn (önrevízióval derül ki ez a tény)
- **Bevallási határidők**
  - Áfa: tárgyidőszakot (hónap, negyedév) követő hónap 20-ig, kivéve éves: február 15-ig
  - Járulékok: minden hónap 12-ig
  - Szja: egyéni vállalkozók és áfások február 15, többiek május 20-ig
  - Társasági adó: tárgyévet követő május 31-ig

- Költségvetési támogatásokról: tárgyhót követő 20-ig
- Helyi adók: tárgyévet követő május 15-ig
- **Adó megfizetése**
  - Legkésőbb a bevallás, illetéknél kérelem benyújtásának határidejéig
  - Megfizetés nem pótolja a bevallást
  - Negyedéves feltöltési kötelezettség a társasági adónál
  - Adóhatóság által megállapított adónál: 15 napos határidő  
Egyedi adónem számlára (pl. munkaadói járulék beszédési számla), kérelemre (illetékbélyeg)
- **Adóhatósági szankciók**
  - Mulasztási bírság: adókötelezettség elmulasztása esetén. Nagysága a mulasztás súlyától és annak ismétlődésétől függ.
  - Adóbírság: ha adóhiány kerül megállapításra. Nagysága döntően az ismétlődéstől, rosszhiszeműségtől, illetve az adóhiánnyal arányos.
  - Késedelmi pótlék: késedelmes befizetés esetén a jegybanki alapkamat kétszerese időarányosan.

#### **Az általános forgalmi adóról szóló (2007. évi CXXVII. tv.) tárgyalt területek:**

##### **Általános elvek**

- Hozzáadott értékadó
- Termékértékesítéshez és szolgáltatásnyújtáshoz kapcsolódik
- Döntő részben közvetett adó: az adót nem a vevő, hanem az eladó vállalja be és fizeti meg az adóhatóság felé
- Kisebb részben közvetlen adó: a „fordított” áfa konstrukciónál a vevő vállalja be és fizeti meg az adót az adóhatóság felé

##### **Hatály**

- Területi: belföld – a Magyar Köztársaság államterülete
- Személyi: adóalany a termék, vagy szolgáltatásértékesítő; fordított áfánál a belföldi vevő
- Időbeli: bevallás az elmúlt egy hónapról, negyedévről, évről

##### **Adófizetési kötelezettség keletkezése**

Amikor az adóztatandó ügylet ténylegesen megvalósul – ez a teljesítés.

Fizetendő adót legkésőbb teljesítéskor, számla vagy nyugtaadással kell megállapítani.

Fordított áfánál adó megállapítás → amelyik időpont hamarabb bekövetkezik:

- Számla kézhezvétele
- Ellenérték megfizetése
- Teljesítést követő hónap 15. napja

##### **Az adó mértéke**

Az adó alapjának 27%-a (bruttóból 21,26%)

Alábbiaknál az adó alapjának 5%-a (bruttóból 4,76%)

- Gyógyszerek, gyógynövények (humán), gyógyászati segédeszközök egy része
- Vakok speciális eszközei
- Könyvek, napilapok, kották: adathordozón is.
- távhőszolgáltatás

### **Számla-kibocsátási kötelezettség**

Adózó (nem tárgyi mentes értékesít.) azonnal köteles számlát kibocsátani termék vagy szolgáltatás értékesítésekor, ha a vevő kéri.

Ha nem kéri a nem adóalany és nem jogi személy; és azonnal fizet készpénzzel vagy bankkártyával, akkor nyugtát kell adni.

### **Bevallási gyakoriság**

Az adózónak valamennyi adóról, ha az adóévet megelőző második évben a nettó módon számított elszámolandó általános forgalmi adója vagy a nettó módon számított fogyasztási adója és jövedéki adója vagy a magánszemélyektől általa levont jövedelemadó-előleg vagy a magánszemélyektől általa levont jövedelemadó-előleg és jövedelemadó együttes összege,

- - ha a 10 millió forintot elérte - havonta bevallást tesz,
- - ha a 4 millió forintot elérte – negyedéves bevallási kötelezettsége van.

## **2.5 Gyártáslogisztikai feladatok**

### **2.5.1 Logisztika**

A **logisztika** anyagok, információk, személyek, energia rendszereken belüli és közötti áramlásának tervezése, szervezése, irányítása, ellenőrzése.

A logisztika a görög **logosz** szóból származik, jelentése értelem, számítás, tervezés, ok.

A logisztika céljai között tartják számon a termelés, és az értékesítés támogatását, az értéknövelő szolgáltatások biztosítását, ill. a vevőkiszolgálás színvonalának folyamatos javítását. Ezek együttese adja a logisztikai teljesítményt, amely a logisztikai célfüggvény alapján számszerűsíthető.

A logisztika legfőbb területei:

- beszerzés, alapanyag ellátás
- csomagolás
- elosztási, áruterítési kommunikáció
- készletgazdálkodás és irányítás
- raktározás
- szállítás és forgalom előrejelzés
- anyagmozgatás
- rendelés feldolgozás és kommunikáció
- informatikai háttér
- üzem és raktárelhelyezés
- visszáru kezelés
- vevőszolgálati szintek
- selejtezés

### **A vállalati logisztika tipikus alrendszerei**

#### **Beszerzési logisztika**

Feladata a szükségletnek megfelelően és költségtakarékosan gondoskodni a vállalat számára az alap-, segéd-, üzemanyagról, kereskedelmi és félkész áruról olyan választékban, mennyiségben, minőségben és időben, ahogyan a vállalat termelési programja azt megkívánja.

A feladatokhoz tartozik a megfelelő beszállítók kiválasztása, a szállítási kondíciók meghatározása, a beérkezés ütemezése, beleértve a fenti tevékenységekkel kapcsolatos anyag- és információáramlást

A beszerzési logisztika területén a következő fő feladatok adhatók meg:

- szállítópартnerek kiválasztása,
- szállítópártnerek nyilvántartása és minősítése,
- szállítási feltételek meghatározása,
- szállítóeszközök, raktárak, raktári berendezések megválasztása,
- határidők meghatározása,
- megrendelések diszponálása,
- beszerzések pénzügyi lebonyolítása.

### **Termelési logisztika**

Funkciója az anyagoknak a termelési folyamatba történő belépésénél kezdődik, és befejeződik a késztermék megérkezésével a raktárba. Az anyag-, és információáramlás végig követi a termelési folyamat minden fázisát, beleértve az egyes fázisok közötti esetleges közbenső tárolást, várakozást is. A technológiai folyamat és a gyártmányok bonyolultságától függően az anyagáramlás különböző bonyolultságú hálózatot képez.

A gyártástechnika és a gyártásszervezés módszerei (műhelygyártás, csoportos gyártás, termékorientált szegmentált gyártás, rugalmas gyártórendszerek, stb.) alapvetően befolyásolják a logisztikai struktúrát és paramétereit.

A termelési logisztika területén az információáramláshoz kötődően a következő fő feladatok határozhatók meg:

- a megrendelések és a piaci igények alapján hosszú távú (3 hónap) termelőképesség és termelésellátás tervezése és hozzá kapcsolódó logisztikai feladatok,
- a megrendelések alapján és a raktári készletek alapján közép- és rövidtávú termelőképesség és termelésellátás tervezése és hozzá kapcsolódó logisztikai feladatok (2 hét-1 hónap),
- anyagáramlás meghatározása a különböző termelési és gyártási tervekhez,
- anyagáramlást kielégítő anyagmozgató rendszer tervezése, kiválasztása,
- anyagáramlást kielégítő anyagmozgató rendszer működéséhez szükséges információk meghatározása,
- információáramlás tervezése,
- logisztikai rendszer kialakítása, irányítása, ellenőrzése.

### **Elosztási logisztika**

Az elosztási logisztika a gyártó és a terméket forgalomba hozó kereskedelmi egységek, valamint felhasználók közötti anyag- és információáramlási kapcsolatot teremt meg. Feladata a megrendelések teljesítéséhez, azaz az áruknak a logisztikai elvek betartásával a megrendelőhöz juttatása. Tevékenységi körébe tartozik a megrendelés szerinti komissiók összeállítása, az áruk elosztási hálózatának kialakítása, az áruelosztó járatok megszervezése, esetleges közbenső elosztó raktározás feltételeinek biztosítása.

Az ellátáshoz, elosztáshoz kapcsolódóan az anyagáramlást megvalósító főbb tevékenységek a következők:

- késztermékek osztályozása,
- késztermékek egységcsomagolásának elkészítése,
- készáru betárolása,



- készáru raktározása,
- készáru kitárolása, kommissiózása,
- készáru szállítása és disztribúciója,
- készáru rakodása.

### **Újrahasznosítási logisztika**

Feladata a termelés során keletkezett hulladék, valamint az elhasznált anyagok, berendezések összegyűjtése, szükség szerinti szétszerelése, szétválogatása, az alkalmas anyagok előkészítése és eljuttatása újrafeldolgozásra vagy egyéb hasznosításra, attól függően, hogy hasznosítás a vállalaton belül, vagy kívül történik, nem hasznosítható anyagoknak a környezetvédelmi szempontoknak megfelelő módon történő elhelyezése hulladéktárolóban.

A vállalati logisztika területén a hulladékgyűjtési és hasznosítási főbb feladatok és főbb tevékenységei a következők:

- hulladékgyűjtő helyek meghatározása,
- a vállalaton belüli hulladékgyűjtő rendszer megtervezése és diszponálása,
- a hulladékszelektálási csoportok meghatározása,
- a belső és külső újrahasznosításra kerülő hulladék megállapítása, a belső újrahasznosítási helyek kijelölése,
- a belső újrahasznosítás tervezése és irányítása,
- a kilépő, külső hasznosításra kerülő hulladékok diszponálása.

### **2.5.2 Dokumentációs alapismeretek**

Az ortopédiai eszköz gyártók munkája során több jogszabály előírásait kell figyelembe venni. A dokumentálási feladatok jelentős szerepet töltenek be a vállalkozások mindennapi életében. A vállalkozások munkáját több hatóság, állami intézmény is ellenőrizheti, pl. OEP, ÁNTSZ, EEKH, Fogyasztóvédelem, Munkaügyi felügyelet stb. Ezen szervek mellett a piaci és piac sajátosságok miatt való dokumentálási szükségesség is van.

Fontosabb jogszabályok:

- 14/2007. (III. 14.) EüM rendelet

*Gyógyászati segédeszközök társadalombiztosítási támogatásba történő befogadásáról, támogatással történő rendeléséről, forgalmazásáról, javításáról és kölcsönzéséről,* amely szabályozza többek között Eszközanyagkönyv – Eszköztörzskönyv fogalmakat és követelményeket. A gyártó cégeknek ezen dokumentumokat el kell készíteni, amelyek ellenőrzésre kerülnek az EEKH Hatósági Bizonyítvány megszerzéséhez szükséges ellenőrzés során. Az Egészségpénztárral történő szerződés aláírásának kötelező melléklete.

- 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet az orvostechikai eszközökről  
A rendelet az orvostechikai eszközökre vonatkozó harmonizált EU direktíva, mint nemzetközi előírás. A gyártók és forgalmazók részére a dokumentálás szempontjából is alapvető jogszabály.
- 7/2004. (XI.23.) EüM rendelet gyógyászati segédeszközök forgalmazásának, javításának, kölcsönzésének szakmai követelményeiről

- 3/2009. (II.25.) EüM rendelet az emberi felhasználásra kerülő gyógyszer, illetve gyógyászati segédeszköz ismertetésére, az ismertetői tevékenységet végző személyek nyilvántartására, és a gyógyszerrel, gyógyászati segédeszközzel kapcsolatos, fogyasztókkal szembeni kereskedelmi gyakorlatra vonatkozó részletes szabályokról
- 6/2013. (I. 18.) Korm. rendelet a piacfelügyeleti tevékenység részletes szabályairól
- 2006. évi XCVIII. törvény a biztonságos és gazdaságos gyógyszer- és gyógyászati segédeszköz-ellátás, valamint a gyógyszerforgalmazás általános szabályairól.

•

## **2.6 Oktatási és fejlesztési ismeretek**

### **2.6.1. Szakképzés, továbbképzés**

Ortopédiai műszerész szakon nappali rendszerű iskolai oktatás folyik. A beiratkozás alap feltétele az érettségi vizsga, és 21-dik életév be nem töltése. A képzés 2 év tartamú. Szakmai gyakorlati és elméleti órákon kell részt vennie a diáknak. A szakmai képzés másik formája a felnőtt képzési forma. Az érettségi bizonyítványon túl 2 év a szakmában eltöltött gyakorlati idő igazolás is szükséges. A gyakorlati helyekre vonatkozóan külön előírások vonatkoznak, a személyi és tárgyi környezetre vonatkozóan. A gyakorlati helyre vonatkozóan a diák részére biztosítani kell a személyes körülményeket (öltöző, étkezési lehetőség, stb.), a személyi feltételeknél pedig ortopédiai műszerész mester végzettség szükséges a gyakorlati tanárnak. Ha a vállalkozás tanulók részére gyakorlati és/vagy elméleti képzést tart javasolt tanulószerveződés kötése a diákokkal.

Továbbképzésen való előírásokat külön jogszabály írja elő az egészségügy dolgozók részre. A 2006. évi XCVII. törvény 14/A. §(1) pontja írja elő a kötelező szakmai kamarai tagságot, amely kamara különböző nyilvántartási kötelezettségeket is végez, például az egészségügyi dolgozókra vonatkozóan kötelező továbbképzési nyilvántartást is vezet. A 63/2011 (XI.29) NEFMI rendelet 1. számú melléklete tartalmazza a továbbképzések során szakmacsoportonként szerzhető összesen 150 pontot. Az elérendő pontokat a következő lehetőségekből kell összegyűjteni:

- kötelező szakmacsoportos elméleti (5 év alatt 30 pont)
- szabadon választható elmélet (5 év alatt 20 pont)
- gyakorlati.

Az ortopédiai műszerész továbbképzésének lehetősége, a Mester fokozat megszerzése. A mester képzés alap feltétele az igazoltan minimum 5 év szakmában eltöltött munkaidő igazolása.

Évente több alkalommal tartanak továbbképzéseket az ortopédia tárgykörében. Belföldön és külföldön sok szakmai kongresszust, tanfolyamot tartanak. Ezen rendezvények témakörei több témát érinthetnek, pl. új műtéti eljárás, rehabilitációs eljárás, új technológia, stb.. Szervezők között különböző szakmai szervezet, beszállító, gyártó lehet.

### **2.6.2 Kommunikáció technikai módszereinek és technikai eszközeinek kezelése**

A kommunikáció alapfogalmai:

A *kommunikáció* érzelmek, gondolatok, kicserélése és megosztása megfelelő jelrendszer illetve szimbólumok segítségével. A *kommunikáció folyamat*, amelyben az ember tudatosan vagy tudattalanul befolyást gyakorol a másik emberre. Ehhez különféle eszközöket és jeleket használ fel, melyek a gondolatot, mint tartalmat használják.

A kommunikáció főbb fajtái:

- *Interperszonális*: – két ember közötti
- *Multiperszonális*: – egy és több ember közötti
- *Intraperszonális*: – egy ember egyéni reakciója (belső monológ)
- *Verbális*: – alapja a nyelvi közlés (tudatos és tudattalan)
- *Non verbális*: – Ha a nyelvi kifejezést kíséri metakommunikációnak nevezzük, ha nem kíséri, az akkor non verbális kommunikáció
- *Direkt, közvetlen*: – érintkező felek közvetlen jelenléte adott
- *Indirekt, közvetett*: – az üzenetet valamilyen közbeiktató dolog közvetíti Pl: térbeli eltérés (telefon) tér és időbeli eltérés (nyomtatott kommunikáció)

A kommunikációs csatornák:

- Verbális: (szöveg – MIT?)
- Non verbális: (mögöttes szöveg – HOGYAN?)

**A verbális (szóbeli) csatorna:**

- *legszebb kommunikációs mód*,
- legfontosabb kommunikációs eszköz,
- *információ továbbítására önmagában is alkalmas, megfontolt, tudatos*,
- fontos eleme a megfelelő szókészlet

- A verbális kommunikáció csatornái:
  - tömör lényegre törő beszéd,
  - valakivel való beszélni tudás képessége
  - nem térni el a témától
  - megfelelő szavak használata
  - a másik ember értelmi szintjének megfelelő beszéd, ellenkező esetben kommunikációs zavar lép fel
  - meghallgatás, meghallás, megértés képessége
  - másik ember kommunikációjának a megértés

A verbális kommunikáció eszköze a nyelv és a beszéd, írott formája eszköz a közvetett kommunikációhoz, tanult folyamat, fontos eleme az aktív és passzív szókinccs,

- A beszéddel szemben támasztott elvárások:
  - kimunkált választékos mondatalkotás (könnyebben érthető)
  - megfelelő szókészlet szükséges, hiánya esetén a fogalomkincs szegényes
  - a szókészlet lehet: aktív szókinccs (szóban vagy írásban használt szavak), passzív szókinccs (minden szó, amelyet hallás vagy olvasáskor megértünk)

**A non verbális csatorna:**

Kommunikációban a hatást nagymértékben befolyásolják a szavakon túli, beszédet kísérő (nem verbális) kifejező megnyilvánulások, melyeknek inkább hiszünk, mint a szóban elhangzott közlés tartalmának.

- mögöttes szöveg: (Hogyan?)

- általában tudattalan, spontán
- A non verbális kommunikáció csatornái:
  - Testbeszéd: a legtöbb non verbális kommunikáció az emberi testtel van kapcsolatba, kevésbé tartjuk ellenőrzésünk alatt, mint a beszélt nyelvet.
  - Mindig a szóbeli közléssel együtt kell értelmezni (Pl: orr)
  - Mozgásos kommunikációs csatornák: (kinezika) Meghatározott izomcsoportok működtetésével történő jeltovábbítás.

*Alapvetően háromféle közlési csatornát különböztettünk meg:*

- Gesztusok fej, karok mozgása, melyek jelentést hordoznak. A gesztusokban van a legtöbb egyezményes jel.(bólogatás, hívás)
- Kommunikáció a testtartás révén: (végtagmozgások dinamikája, ideges mozgások, helyváltoztatás gyakorisága)
- Térköz szabályozás: távolság a partnerek között: pl: intim zóna 15-45 cm, a távolság befolyásolja a látást és a hallást a kommunikáció legfontosabb érzékszerveit.

Mimikai kommunikáció: Kutatások alapján hét érzelem fajta tükröződik az arcon: öröm, meglepetés, félelem, szomorúság, harag, undor, érdeklődés.

Több érzelem tükröződik a mimikában, ezek a verbális közlés aláfestésére szolgálnak.

- mosoly egyetemes gesztus, pozitív érzelmeket sugároz
- szem – szemkontaktus (felénk irányuló érzelmi viszonyulást tükröz) A kommunikáció idejének 30-70%-ában tekintenek egymásra a kommunikáló felek, a beszélő 30-50%-ban, a hallgató 70%-ban.
- tekintet (szimpátia, szeretet)
- elkerülő szemmozgás jelzés lehet arra, hogy nem kíván felvenni kapcsolatot, vagy
- kontaktus abbahagyására)
- A vokális kommunikáció:
  - légzés : (pl: szabálytalan, a légzés töredezett)
  - hangerő : (jó légzéstechnika a feltétele)
  - hangszín: (telt, dallamos, érzelmes)
  - érthetőség: (megfelelő sebesség, hangerő)
  - hangsúly, hanglejtés.
- A metakommunikáció:
 

A metakommunikáció szavakban történő közlést kísérő, legtöbbször nem szándékos és nem tudatos kommunikáció (testjelzések közvetítik).

A metakommunikatív jelzésekkel:

  - információt sugallhatunk a környezetünknek egyéniségünkről (pl: önbizalom, temperamentum, bizonytalanság, stb.)
  - közvetíthetjük embertársainkhoz fűződő viszonyunkat (pl: alá- fölérendeltség, ellenségeskedés, stb.)

- érzéseinket tükrözzük az adott helyzetben (pl: szorongás, düh, fáradtság, stb.)
- kifejezzük viszonyunkat a saját mondanivalónkhoz (pl: értjük, vagy nem értjük, hiszünk abban, amit mondunk).

### **2.6.3. Egyedi engedélyezési eljárás ismeret**

A kötelező egészségbiztosítás ellátásairól szóló 1997. év LXXXIII. Törvény (Ebtv.), valamint a végrehajtására kiadott a 217/1997. (XII. 1.) Korm. rendelet (Vhr.) rendelkezése alapján az Országos Egészségbiztosítási Pénztár egyedi méltányosság keretében támogatást nyújthat:

- a társadalombiztosítási támogatással nem rendelhető gyógyászati segédeszköz árához,
- a méltányosságból már támogatott gyógyászati segédeszköz javítási díjához,
- a már támogatott, egyedi méretvétel alapján gyártott gyógyászati segédeszköz alkatrészének cseréjéhez, amennyiben a cserét a beteg testi állapotában bekövetkezett változás indokolja,
- az egészségügyért felelős miniszter rendeletében meghatározott eszközök esetében - a támogatással rendelhető gyógyászati segédeszköz árához az egészségügyért felelős miniszter rendeletében meghatározott indikációtól és ahhoz tartozó kiegészítő feltételektől eltérően,
- a támogatási listán foglaltaktól eltérő gyakorisággal rendelt gyógyászati segédeszközök árához.

#### **A következő dokumentumok benyújtása szükséges:**

- A biztosított kérelme, amennyiben a biztosított cselekvőképtelen vagy korlátozottan cselekvőképes, úgy törvényes képviselője jogosult a kérelem aláírására.
- Társadalombiztosítási támogatással nem rendelhető gyógyászati segédeszköz méltányossági ártámogatási kérelmeknél a biztosítottat kezelő szakorvos kórtörténeti összefoglalója és javaslata
- Az eszköz rendelésére jogosult orvos által a kért eszközre kiállított vényt/vényeket
- A társadalombiztosítási támogatással nem rendelhető gyógyászati segédeszköz esetén az eszköz megnevezése, a magyarországi gyártó, vagy forgalmazó nettó (+ÁFA) árajánlata (ortopédiai gyógyászati segédeszközök esetén munkaóra és alkatrész tételenkénti bontásában) és a gyógyászati segédeszköz kiszolgálási helye (forgalmazó / gyógyszertár / gyógyászati segédeszköz üzlet / egészségügyi intézmény), amely rendelkezik a gyógyászati segédeszközök árához nyújtott támogatás elszámolásra vonatkozó OEP szerződéssel.
- A társadalombiztosítási támogatással nem rendelhető gyógyászati segédeszköz esetén csatolandó:
  - a forgalomba hozó nyilatkozata az eszköz hasznos technológiai élettartamáról,
  - az eszköz vagy a gyártás megfelelőségét igazoló CE vagy EEKH határozat

## **3. Tervezés és biztonságtechnika**

### **3.1 Jogi feladatok**

### 3.1.1 Hatósági Bizonyítvány megszerzésének jogi szabályozása

A gyógyászati segédeszközök társadalombiztosítási támogatásba történő befogadásáról, támogatással történő rendeléséről, forgalmazásáról, javításáról és kölcsönzéséről szóló 14/2007. (III. 14.) EüM rendelet (a továbbiakban: Rendelet) 10/D. § szerint az Országos Egészségbiztosítási Pénztár „Minősített egyedi gyártó” értékeléssel látja el és szállítójegyzékébe felveszi a rendelésre készített eszköz gyártóját, amennyiben a gyártó az orvostechnikai eszközökről szóló 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet 8. számú mellékletében foglaltaknak, valamint a R. 16. számú mellékletben meghatározott követelményeknek eleget tesz. A teljesítését az Egészségügyi Engedélyezési és Közigazgatási Hivatal (a továbbiakban: Hivatal) ellenőrzi.

A Hivatal a megfelelőségről határozott időre - legfeljebb 5 évre - szóló határozatban dönt. A határozat (mely jogtechnikai okokból kiváltotta a 19/2003. (IV. 29.) ESzCsM rendelet 12. § (2) bekezdése szerinti hatósági bizonyítványt, de azzal érdemben megegyezik) abban az esetben érvényes 5 évig, amennyiben a benne foglalt adatokban, illetve a gyártási körülményekben (így: felszereltség, szakképzettség, helyszín, stb.) változás nem történik.

A határozat megszerzésének menete:

- Kérelem kitöltése, és a mellékletek becsatolása
- A iratok benyújtását követően, az eljárás elindul, az OEP felé igazolást ad ki az EEKH
- Eljárási díj megfizetése, igazolás csatolása a beadott anyaghoz

Az eljárás jogszabályban (50/1996. (XII. 27.) NM rendelet) meghatározott díjai a következők:

1-5 fős telephelyenként	140 000.-Ft/szakma
6-10 fős telephelyenként	205 000.-Ft/szakma
10 fősnél nagyobb telephelyenként	377 000.-Ft/szakma

annak a Magyarország területén székhellyel rendelkező gyártónak, aki rendelésre készült orvostechnikai eszközöket gyárt, és érvényes, aktuális adatait tartalmazó regisztrációval nem rendelkezik, az orvostechnikai eszközökről szóló, 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet (továbbiakban: R.) 17. § szerint nyilvántartásba vételt kell kérnie. Amennyiben a nyilvántartásba vétel a 14/2007.(III.14.) EüM rendelet szerinti határozat kiadása kapcsán történik, akkor regisztrációs díj a népjóléti ágazatba tartozó egyes államigazgatási eljárásokért és igazgatási jellegű szolgáltatásokért fizetendő díjakról szóló, többször módosított 50/1996. (XII. 27.) NM rendelet 1. számú mellékletének II. 2. pontja szerint a fenti díjon felül, azzal együtt fizetendő további 6 000 Ft.

Telephelynek (gyártóhelynek) tekintjük azt az egységet, amely saját eszközeivel, vagy bizonyos folyamatok esetében alvállalkozó bevonásával – szerződéses keretek között – a teljes gyártási folyamatot képes végrehajtani.

A Rendelet értelmében a határozat kiadására irányuló eljárásban a Főosztály helyszíni szemle keretében vizsgálja/vizsgálhatja a gyártó- vagy kiszolgálóhely előírások szerinti megfelelését.

A Hivatal eljárása során figyelembe veszi a kérelmező és kérelmezett tevékenységre vonatkozó, független tanúsító szervezetek által az ISO 13485 szabvány szerinti érvényes tanúsítványokat. A tanúsítványok nem követelményei a határozat kiadásának, ugyanakkor a szabványok szerinti rendszerrel, ill. az ezt igazoló dokumentumokkal rendelkező gyártóknál a dokumentációk alapján történő döntéshozatalra lehetőség van. A Hivatal

eljárása során figyelembe veszi a kérelmezett tevékenységre vonatkozó, független szervezetek által kiadott tanúsítványokat.

A gyártóhely megváltozása, a gyártási körülményekben történt változást jelenteni kell a Hatóság felé, mely esetén a határozat kiadása új eljárás keretében kérelmezhető, nem adatváltozásként!

### **3.1.2 Hatósági Bizonyítvány megszerzéséhez szükséges dokumentáció összeállítása**

Kötelezően benyújtandók:

- eljárási díj befizetésének igazolása;
- az önkormányzat által kiadott igazolás a telep-nyilvántartásba vételéről (korábban: telepengedély);
- az illetékes Fővárosi, vagy Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Szakigazgatási Szerve, vagy Kistérségi Intézete (korábban: ÁNTSZ) által kiadott egészségügyi szolgáltatás nyújtására jogosító működési engedély;
- felvevőhelyre/méretvételi helyre vonatkozóan: az illetékes Fővárosi, vagy Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Szakigazgatási Szerv egészségügyi szolgáltatás nyújtására jogosító működési engedélye, bérleti szerződés, alaprajz;
- teljes, gépekre – berendezésekre is kiterjedő érvényes villamosbiztonsági, érintésvédelmi tanúsítvány;
- a késztermék előállításában résztvevő munkavállalók szakképzettségét igazoló dokumentumok;
- a gyártóhely minőségirányítással megbízott felelősének szakképzettségét, legalább 5 év gyakorlati idejét igazoló okirat vagy mesterlevél, ill. a dolgozók szakképesítését igazoló bizonyítványok másolata;
- a 14/2007. (III. 14.) EüM Rendelet 16. számú melléklete alapján összeállított, valamennyi kérelmezett tevékenységre kidolgozott alaptípusok dokumentációja elektronikus formában;
- az eszközazonosításra, anyaghasználatra és betegnyilvántartásra kialakított rendszer rövid leírása (nyilvántartási rendszer, ami az anyagbeszerzéstől kezdve a gyártáson keresztül az elkészült eszköz
- átadásáig biztosítja az eszköz azonosíthatóságát és nyomon követhetőségét);
- munkalap vagy méretvételi lap, amely tartalmazza:
- az eszköz azonosítását lehetővé tévő adatokat, annak a személynek a nevét, akinek a kizárólagos használatára készült az eszköz, a felíró orvos, illetve az egészségügyi intézmény nevét;
- megfelelőségi tanúsítvány/használati útmutató/vevőtájékoztató, melyben nyilatkozik, hogy a termék egy adott megnevezett beteg kizárólagos használatára készült, és megfelel az orvostechikai eszközökről szóló 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet 1. számú mellékletében foglalt rá vonatkozó alapvető követelményeknek;
- bérleti szerződés;
- alvállalkozói szerződés amennyiben valamely technológiai lépés elvégzésével más gyártót bíz meg;
- a telephely(ek) mérethelyes alaprajza;
- a Főosztály eljárása során figyelembe veszi a kérelmezett tevékenységre vonatkozó, független szervezetek által kiadott tanúsítványokat (amennyiben rendelkezik ilyennel). A beadványhoz szíveskedjen csatolni az igazoló

dokumentumokat (tanúsítvány, audit jelentés stb.). A kérelem elbírálásának nem feltételei ezen dokumentumok megléte.

#### **A helyszíni szemle során ellenőrzésre kerülnek:**

Vizsgált szempontok:

- minőségért felelős személy kijelölése, megbízó levelek a műhelyekben megbízott személyeknek
- szakképesítéseket bizonyító okmányok másolata, mesterlevél
- a vállalt eszközök gyártásához szükséges szakképzett állomány ellenőrzése (ort. műszerész, kötszerész)
- műhelyek alaprajza
- műhelyek felszereltségének listája
- műhelyekben alkalmazott technológiák listája, technológiai leírások
- egyedi készítésű gépek, berendezések műszaki leírása;
- a késztermék előállítása során használt gépek, berendezések gépkönyvei, használati útmutatói, karbantartási napló;
- szükséges hatósági engedélyek
- alaptípus dokumentációrajz, darabjegyzék, esetleg anyagjegyzék, méretlap, szabásminta, műveleti leírás, alapvető követelmények ellenőrző listája 4/2009. (III.17) rendelet, használati utasítás, adaptált eszközök esetén adaptáció leírása, kockázat elemzés, eszközhöz tartozó egyéb dokumentumok
- azonosítási rendszereszközön, vény adatok, regisztráció, ügyfélnél azonosítás,
- méretvételhez kapcsolódó összes adatot tartalmazó papírok, méretlap, vázlatrajz stb.
- munkalap, megfelelő adatokkal – anyagfelhasználás külön segédanyag felhasználás jelöléssel
- anyag nyilvántartási rendszer, minőségi bizonylatok
- a folyamatban lévő, javításon lévő eszközök azonosítása a munka során – nyomon követhetőség
- reklamációk nyilvántartása – megtett lépések
- alvállalkozói szerződések
- A tartozékok dokumentációt tételszámozni, darabjegyzéket készíteni – egyeztetni
- címke jelölésének megadása, rajzon, darabjegyzéken
- egyedi megfeleléségi nyilatkozat ellenőrzése
- a késztermék előállítása során használt alapanyagok biztonsági adatlapjai vagy tanúsítványai.

#### **Az alvállalkozói szerződéskötés jogi követelményei:**

- Minden egyes szerződő fél külön kössön szerződést a bérbé adóval.
- Rögzíteni kell a szerződés időbeli hatályát (megtől-meddig tart?)
- A határozatlan időre kötött szerződés megszüntetésének mi a módja?
- Legyen feltüntetve a bérlő vállalozási formája is, annak azonosító adataival együtt.
- A bérlő hányadmagával együtt használja közösen a helyiséget?
- Az egyes gépeket, berendezéseket korlátlanul vagy korlátozottan használhatja-e a bérlő?
- Melyek a saját gépek, melyek azok, amelyeket közösen használnak?



### **A bérleti szerződésben szabályozni javasolt műszaki kérdések**

- Munkavédelmi és tűzvédelmi jegyzőkönyvek, elektromos berendezések időszakos érintésvédelmi felülvizsgálata bizonylatának megléte, időnkénti megújítása.
- Az egyéni munkahely mérete, területének meghatározása, valamint az ott biztosított energia-csatlakozási lehetőségek (áram, gáz, víz, helyi elszívás, világítás) leírása.
- Közösen használt nagyobb berendezések (csiszológépek, öntőgépek, kiégető kemencék, lenyomat-fertőtlenítő berendezések, kifőző edények stb.) használatának beosztása, szabályozása.
- Az energia és egyéb rezsiköltségek megoszlása tulajdonos és bérlők, vagy bérlő és bérlő között.
- Közös munkaterületek és eszközök, valamint a közös szociális helyiségek használata, tisztántartásuk szabályozása (ÁNTSZ-engedély).

## **3.2 Biztonságtechnika, munka-, tűz, baleset-, környezetvédelem**

### **3.2.1 Gyártóberendezésekre vonatkozó előírások alkalmazása**

A döntések előkészítése a folyamat aktuális helyzetének ismeretében lehetséges, és ezt kiegészítik a termelés környezetének aktuális információi.

Az üzemfenntartás szisztematikus tervezése, megvalósítása azt igényli, hogy az egyes gyártóberendezések üzembe helyezéséhez kapcsoltn, vagyis a használat első időszakának elején, meghatározzák a karbantartási stratégiát.

Ezek lehetnek: a meghibásodáshoz kapcsolt, a meghatározott időszakok után tervszerűen elrendelt, valamint az állapottól függően végzett karbantartások. A gép felülvizsgálatára, karbantartására, szükség szerinti javításaira vonatkozó ütemezéseket, ciklusokat.

A rendelkezésre állás menedzselése nem elégedhet meg azzal, hogy az egyes felülvizsgálati, karbantartási, javítási intézkedések helyreállítják azt a műszaki színvonalat, amely megfelel az egykori (több éve történt) üzembe helyezés idején érvényes követelményeknek, azaz a karbantartási stratégia nem hagyhatja figyelmen kívül a kor műszaki színvonalát, a korszerűsítés ésszerű lehetőségeit.

### **3.2.2 Gyártóberendezések ellenőrzése**

#### **A műhelyekben alkalmazott gyártóberendezések csoportosítása**

Csoportonként előforduló meghibásodások keresése.

Felülvizsgálati terv készítése.

### **3.2.3 Hulladékok osztályozása, kezelésük**

Az ortopédtechnikai műhelyekben használt anyagok csoportosítása hulladék kezelés szempontjából.

Az egyes csoportosításokra vonatkozó hulladék kezelési szabályok felhasználásával készítsen hulladék kezelési tervet.

### 3.3 Anyagkezelés, kockázatelemzés

#### 3.3.1 Biztonsági adatlapok ismerete

A **biztonsági adatlap** (más néven **biztonságtechnikai adatlap**, (material) safety data sheet – (M)SDS) információt szolgáltat a felhasználók számára a vegyszerek, veszélyes anyagok fizikai, kémiai és élettani hatásairól, valamint a vegyi anyagok biztonsági felhasználásáról, a tárolásáról és a maradék biztonságos felhasználásáról.

A biztonsági adatlapoknak tartalmaznia kell az alábbi információkat a vegyszerekre/veszélyes anyagokra vonatkozóan:

- Általános adatok (megnevezés, képlet)
- Kockázati azonosítás
- Összetétel
- Veszélyesség szerinti besorolás
- Elsősegélynyújtás
- Tűzveszélyesség
- Óvintézkedés baleset esetén
- Az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés feltételei
- Fizikai és kémiai tulajdonságok
- Stabilitás és reakcióképesség
- Toxikológiai adatok
- Ökotoxicitás
- Hulladékkezelés és ártalmatlanítás
- Szállításra vonatkozó előírások
- Szabályozási előírások
- Egyéb

Biztonsági adatlapot vegyi anyagokra és keverékekre kell készíteni. A biztonsági adatlapot az anyag vagy keverék gyártójának kell elkészíteni, illetve annak a jogi személynek aki az anyagot vagy a keveréket az Európai Unióba importálja.

A biztonsági adatlapot mindig annak az országnak a hivatalos nyelvén kell átadni, amelyikben az anyag vagy a keverék forgalomba kerül.

Magyarországon csak magyar nyelvű adatlappal kerülhet forgalomba vegyi anyag vagy keverék. Abban az esetben, ha a gyártó nem biztosítja a magyar nyelvű adatlapot, akkor a magyarországi forgalomba hozó (vevő, kereskedő stb.) felelőssége a magyar nyelvű adatlap elkészítése.

Biztonsági adatlapot azokra a vegyi anyagokra és keverékekre kell készíteni, amelyek veszélyesek, illetve azokra a keverékekre, amelyek veszélyes összetevőket, vagy egyéb olyan összetevőt tartalmaznak, amelyekre munkahelyi vagy biológiai expozíciós határértéket állapítottak meg.

A biztonsági adatlapot a veszélyes anyagok, vagy keverékek esetében a szállítással egy időben kell átadni. Nem veszélyes, de veszélyes összetevőket tartalmazó keverékek esetében a biztonsági adatlapot a vevő kérésére kell átadni. Azon keverékek esetében, amelyek nem tartalmaznak veszélyes, illetve olyan összetevőt, amelyre expozíciós határérték van megállapítva, nem szükséges biztonsági adatlap elkészítése és átadása, de a vevő kérésére erről 45 napon belül nyilatkozni kell.

### 3.3.2 Veszélyes anyagok raktározási feladatai

Veszélyes anyagokat és készítményeket, mint pl. a különféle vegyszereket, festékeket, tisztítószerket, festék és tisztító spray-ket megfelelő módon kell tárolni.

A veszélyes anyag tárolót az alábbiaknak megfelelően kell kialakítani:

- Zárható, elkerített, járműközlekedéstől védett helyen.
- Nem éghető, jól szellőző.
- A tároló felületek sima, megfelelő teherbírásúak.
- Tegye lehetővé az üres és teli edényzetek elkülönített tárolását.
- Legyen ellátva a tárolt anyagokra vonatkozó biztonsági és figyelmeztető jelekkel.
- A vegyi anyagok biztonsági adatlapjait nyomtatva a felhasználás helyén kell tárolni!
- A veszélyes anyagokat fajtánként elkülönítve, átlátható módon kell tárolni.
- Az üres és teli edényzeteket egymástól elkülönítve szükséges elhelyezni.
- A tároló közelében legalább egy tűzoltó készüléket javasolt készenlétben tartani.
- A kiömlő veszélyes anyag felitatására abszorbens anyagot kell rendszeresíteni.
- A veszélyes anyagokat úgy kell tárolni és kezelni, hogy azok ne szennyezzék a környezetüket.

28/2011. (IX.6) BM rendelet OTSZ. 613. §. (2) Éghető anyagok tárolását csak az erre a célra kialakított nem éghető anyagú szekrényben lehet megtenni.

Szekrényben éghető folyadékok – a folyadékok tűzveszélyességi fokozatától függetlenül – együttesen is tárolhatók úgy, hogy

- a fémlemez vagy üvegezett szekrény esetében a folyadékok mennyisége legfeljebb 20 liter,
- b) a robbanás gátló szekrény esetében a folyadékok mennyisége legfeljebb 50 liter, és
- c) a tűzálló tárolószekrény esetében a folyadékok mennyisége legfeljebb 300 liter.

Ha a munkavállalók az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba sorolt anyagoknak bármely időpontban 300 kg tömegmennyiséget meghaladó mennyiségű tárolását vagy 100 kg tömegmennyiséget meghaladó mennyiségű ipari vagy szolgáltatás körébe tartozó feldolgozását, technológiai felhasználását végzik, akkor a vonatkozó rendeletben (45/2011. (XII.7.) BM r. 1. sz. melléklet) meghatározott munkakörökben foglalkoztatott, tevékenységet végző munkavállalónak és aki munkáját közvetlenül irányítja tűzvédelmi szakvizsgával kell rendelkezniük.

### 3.3.3 Munkahelyi ártalom forrásainak azonosítása

#### **A munkahelyi munkavédelmi / munkahelyi kockázatértékelés fogalma:**

Kockázat: a veszélyhelyzetben a sérülés vagy az egészségkárosodás esélyének és súlyosságának közös hatása.

Ebben a munkavédelmi dokumentumban fel kell mérni az adott vállalkozásban felvetődő összes lehetséges kockázatot, veszélyeket (veszélyhelyzeteket, veszélyforrásokat), a veszélyeztetettek körét, továbbá a veszély típusát és mértékét, különös tekintettel a cégnél használt munkaeszközökre és telepítésükre, a veszélyes anyagokra és elegyekre, a munkahelyek kialakítására és a munkavállalókat érő terhelésekre.

**Összegezve és egyszerűbben megfogalmazva:** a munkavédelmi kockázatértékelés és a munkahelyi kockázatértékelés egy alapos áttekintése annak, hogy vállalkozásunkban mi veszélyeztetheti és károsíthatja a munka hatókörében tartózkodókat és hogyan védekezhetünk e káros hatások ellen.

Ezért az egészségre nem káros és biztonságos munkavégzés alapja a munkavédelmi kockázatértékelés és a munkahelyi kockázatértékelés. Abban az esetben, ha nem rendelkezünk ilyen dokumentummal, akkor nem vagyunk vele tisztában, hogy milyen mértékű, illetve milyen minőségű veszélyforrások vannak vállalkozásunkban és ezek ellen hogyan tudunk védekezni. Nagyon fontos megjegyezni, hogy a Munkavédelmi Felügyelőség e dokumentáció hiányában könnyedén komoly büntetéseket szabhat ki.

### **A munkavédelmi kockázatértékelés, munkahelyi kockázatértékelés jogszabályi háttere:**

Az 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről:

54. §

(2) "A munkáltatónak rendelkeznie kell kockázatértékeléssel, amelyben köteles minőségileg, illetve szükség esetén mennyiségileg értékelni a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatokat, különös tekintettel az alkalmazott munkaeszközökre, veszélyes anyagokra és keverékekre, a munkavállalókat érő terhelésekre, valamint a munkahelyek kialakítására. A kockázatértékelés során a munkáltató azonosítja a várható veszélyeket (veszélyforrásokat, veszélyhelyzeteket), valamint a veszélyeztetettek körét, felbecsüli a veszély jellege (baleset, egészségkárosodás) szerint a veszélyeztetettség mértékét. A kockázatértékelés során az egészségvédelmi határértékkel szabályozott kóros tényező előfordulása esetén munkahigiénés vizsgálatokkal kell gondoskodni az expozíció mértékének meghatározásáról".

(3) "A munkáltató a kockázatértékelést, a kockázatkezelést és a megelőző intézkedések meghatározását - eltérő jogszabályi rendelkezés hiányában - a tevékenység megkezdése előtt, azt követően indokolt esetben, de legalább 3 évente köteles elvégezni. Indokolt esetnek kell tekinteni különösen az alkalmazott tevékenység, technológia, munkaeszköz, munkavégzés módjának megváltozását, illetve minden olyan, az eredeti tevékenységgel összefüggő változtatást, amelynek eredményeképpen a munkavállalók egészségét, biztonságát meghatározó munkakörülményi tényezők megváltozhattak - ideértve a munkaklíma-, zaj-, rezgésterhelést, légállapotokat (gázállapotú, por, rost légszennyezők minőségi, illetve mennyiségi változását). Soron kívül el kell végezni a kockázatértékelést, ha az alkalmazott tevékenység, technológia, munkaeszköz, munkavégzés módjának hiányosságával összefüggésben bekövetkezett munkabaleset, fokozott expozíció, illetve foglalkozási megbetegedés fordult elő, vagy a kockázatértékelés a külön jogszabályban meghatározott szempontokra nem terjedt ki"

### **Munkavédelmi kockázatértékelés készítése, felülvizsgálata:**

A munkavédelmi kockázatértékelés és a munkahelyi kockázatértékelés dokumentációját a tevékenység megkezdése előtt kell elkészíteni, és alapesetben legalább 3 évente újat kell készíteni.

A következő esetekben soron kívüli munkavédelmi kockázatértékelés, munkahelyi kockázatértékelés kell:

- Új munkaeszköz bevezetése,
- Új munkafolyamat bevezetése,

- Új technológia bevezetése,
- Telephely nyitás/bővítés,
- Munkabaleset bekövetkezése

Tulajdonképpen minden olyan változás esetében, ami a munkakörülményeket bármilyen módon befolyásolja.

Csak munkavédelmi szakember készítheti el a munkavédelmi kockázatértékelést vagy munkahelyi kockázatbecslést, mert munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenységnek minősül.

A felelősség minden esetben a munkáltatót terheli a munkavédelmi kockázatértékelés elkészítésével kapcsolatban, ezt az Mvt. 2. paragrafus tartalmazza:

2. bekezdése egyértelműen kimondja:

"(2) A munkáltató felelős az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek megvalósításáért. A munkavállalók munkavédelmi kötelezettségei nem érintik a munkáltató felelősségét. A munkáltatói feladatok teljesítésével összefüggésben keletkező költségeket és egyéb terheket nem szabad a munkavállalóra hárítani."

### **3.3.4 Raktárkezelési terv készítése**

A raktárkezelés a készletkezelésnek azon oldalát jelenti, ahol a készlet valóban mozog, azaz különböző raktárak, raktárhelyek között áthelyezés valósul meg. Ilyen formában azok a raktári műveletek, amelyek a készlet elhelyezkedésén kívül bármilyen más paraméterében változást okoznak, a készletkezelés fogalmához tartoznak. A raktárkezelés fő feladata, hogy bármikor visszakövethető legyen, hogy a termék, akár csak egy bizonyos, mikor hol helyezkedett el az üzem területén.

### **Irodalomjegyzék:**

- Biomechanikai alapismeretek.* Dr. Barton József  
*Amputation und Prothesenversorgung. Dritte Auflage.* René Baumgartner, Pierre Botta  
*Ortopédia. Semmelweis Kiadó Szendrői Miklós*  
*Matematikai Képletgyűjtemény 4. Bővített kiadás* Frantisek Latka  
*Prosthetic and Orthotic Practice* George Murdoch  
*Orthopädische Technik 9. Überarbeitete und neu gestaltete Auflage* Dietrich Hohmann  
Ralf Uhling  
*Járás protézis ellenőrzés Jegyzet* Ágoston Lajos  
*Az Orthopaedia Tankönyve Egyetemi Tankönyv Medicina Könyvkiadó*  
Glauber Andor  
*Az Egészségügyi Minisztérium szakmai protokollja A scoliosis (az idiopathiás strukturális scoliosis) fizioterápiájáról*  
*Készítette: Az Ápolási Szakmai Kollégium és a Magyar Gyógytornászok Társasága.*  
*Combprotetikai gyakorlat. (Jegyzet)* Vándor László Rezső Attila  
*Matematika* Obádovics J. Gyula (14. Kiadás)  
*Orthopädische Biomechanik* Paul Brinckmann, Wolfgang Frobin, Gunnar Leivseth, Burkhard Drerup 2012.  
*Fűzőkészítő-kötszerész szakmai ismeret.* Berend Mihály, Hargitai Gusztáv, Schnierer Sándor.  
<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/matematika/matematika>  
*A sportmozgások anatómiai alapjai I. kötete (SPORT Kiadó, 2. kiadás, Bp 1987*  
Dr. Miltényi Márta  
*Fizika emelt szintű” helyszíni, próba érettségi feladatsor.*  
*Sulinet.hu.*  
[http://professionals.ottobock.hu/cps/rde/xchg/ob\\_hu\\_hu/hs.xml/24.html](http://professionals.ottobock.hu/cps/rde/xchg/ob_hu_hu/hs.xml/24.html)  
*Mátrixszámítás (példatár)* Scharnitzky Viktor Műszaki Könyvkiadó  
*Műszaki mechanikai feladatgyűjtemény* Molnár Ervin Nemzeti Könyvkiadó.  
[www.oep.hu](http://www.oep.hu)  
[www.eekh.hu](http://www.eekh.hu)  
[www.magyarorszag.hu](http://www.magyarorszag.hu)  
[http://magazin.pecsibolcsesz.hu/Panyi Lilla Krisztina](http://magazin.pecsibolcsesz.hu/Panyi_Lilla_Krisztina): A végtag amputáció pszichológiai vonatkozásai  
HADTUDOMÁNYISZEMLE, Empatikus kommunikáció és konfliktuskezelés az egészségügyben Ráczkevy-Deák Gabriella, AZ NKE HHK TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA Budapest, 2013., 6. évfolyam 2. szám  
*Rehabunio jegyzet, Budapest*  
*Internet: "Műszakifórum"*  
*Türr István Gazdasági Szakközépiskola, jegyzet*  
*Szegedi Zoltán – Prezenszki József: Logisztikamenedzsment, Kossuth Kiadó 2003*  
*ZMNE: Bolyai J. Katonai Műszaki Kar: közlekedésmérnöki Kar jegyzet*  
*Internet,, Wikipedia*  
*Szakács Péter - a Chemical Hazard Communication Society tagja*  
Orosz Ádám, <http://tuz-es-munkavedelem.hu/>  
*Team pro 33 Bt. Munkavédelmi kockázatértékelés*  
<http://www.pro-qaly.hu/minoseg-tortenete-az-egeszsegugyben-106.html>  
*MKIK jelentése a tanulószerveződéses gyakorlati képzésről 2001-2003. évi tapasztalatai alapján, Budapest 2004*  
*Informatikai Rendszerelemzési Főigazgatóság: Egészségtudományi fogalomtár*

## Képjegyzék

1. ábra Vektor
2. ábra Ellentett vektorok
3. ábra Egyenlő vektorok
4. ábra Vektorok összeadása
5. ábra Paralelogramma módszer
6. ábra Több vektor összeadása
7. ábra Vektor skaláris szorzata
8. ábra Vektoriális szorzat
9. ábra Mátrix
10. ábra Mátrix séma 1
11. ábra Mátrix séma 2
12. ábra Mátrix séma 3
13. ábra Merev testek egyensúlyi helyzete
14. ábra Állászilárdság
15. ábra Forgatónyomaték
16. ábra Csavarkulcs
17. ábra Ember súlypontja súlyvonalai
18. ábra Valgus állás
19. ábra Varus állás
20. ábra Combcsont feszültségi trajektóriái
21. ábra Építési irányok
22. ábra Tájékozódási pontok alsóvégtagon
23. ábra Alsóvégtag ortézisek
24. ábra Felsővégtag ortézisek
25. ábra Lisfranc-Chopart amputáció
26. ábra Nem teherviselő felületek
27. ábra Teherviselő felületek
28. ábra Teherviselő felületek oldalról
29. ábra Kártyaszív
30. ábra Möhler
31. ábra Súlyvonalak
32. ábra Combépítés
33. ábra Kanadai
34. ábra HELIX3D
35. ábra Kanadai építése
36. ábra Felsővégtag protézisek oszt.
37. ábra Orvostechnikai eszköz és a gyógyászati segédeszköz fogalom egymáshoz való viszonya