

EGYETEMI DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

Ványolos Erzsébet

**Módszerek a sebészi bemosakodás és öltéstechnika oktatás
hatékonyságának mérésében**

Témavezető:

Dr. Pető Katalin



**DEBRECENI EGYETEM
KLINIKAI ORVOSTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA
Debrecen, 2017**

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	7
2.1. A műtéti bemosakodás hatékonyságának ellenőrzése általános orvostanhallgatók körében.....	7
2.1.1. A műtéti bemosakodás jelentősége	7
2.1.2. A műtéti bemosakodás története	8
2.1.3. A műtéti bemosakodás hatékonyságának ellenőrzése.....	11
2.2. Egyszerű csomós öltés behelyezésének értékelése általános orvostanhallgatók körében	12
2.2.1. Sebészi oktatástechnikai modellek jelentősége.....	12
2.2.2. Sebészi oktatástechnikai modellek története.....	14
2.2.3. Sebészi készségek értékelése	20
3. CÉLKITŰZÉSEK.....	22
3.1. Műtői bemosakodás hatékonyságának vizsgálata	22
3.2. Egyszerű csomós öltés behelyezésének összehasonlító vizsgálata bőrpárna és biopreparátum modellen	22
4. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK.....	23
4.1. Műtői bemosakodás hatékonyságának vizsgálata	23
4.1.1. Statisztikai analízis.....	26
4.2. Egyszerű csomós öltés behelyezésének összehasonlító vizsgálata	27
4.2.1. Statisztikai analízis.....	35
5. EREDMÉNYEK.....	36
5.1. Műtéti bemosakodás hatékonyságának vizsgálata	36
5.1.1. Hibázók és hibafoltok száma	36
5.1.2. Hibafoltok kiterjedése	36
5.1.3. Hibák lokalizációja kézfelszín szerint.....	37
5.1.4. Hibák lokalizációja régiók szerint.....	38
5.1.5. Jobb- és balkezes hallgatók hibás területei régiók szerint.....	39
5.1.6. Nemi különbségek.....	39
5.1.7. A felmérés közben szerzett mérési-technikai tapasztalatok.....	40
5.2. Egyszerű csomós öltés behelyezésének összehasonlító vizsgálata	41
5.2.1. Kvantitatív értékelés: egyszerű csomós varrat elkészítéséhez szükséges idő	41
5.2.2. Minőségi értékelés	44
5.2.3. Kategóriaváltásban megnyilvánuló fejlődés értékelése	49
5.2.4. Nemi különbségek, domináns kéz, pozitív előélet és sebészet iránti érdeklődés szerinti értékelés	51

6. MEGBESZÉLÉS.....	53
6.1. Műtéti bemosakodás hatékonyságának vizsgálata	53
6.2. Egyszerű csomós öltés behelyezésének összehasonlító vizsgálata	57
7. FONTOSABB EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK ÖSSZEFOGLALÁSA	62
8. ÖSSZEFOGLALÁS.....	64
9. IRODALOMJEGYZÉK.....	66
9.1. Hivatkozott közlemények jegyzéke	66
9.2. Saját közlemények jegyzéke	72
9.2.1. Az értekezés alapjául szolgáló in extenso közlemények.....	72
9.2.2. Egyéb in extenso közlemények.....	73
10. TÁRGYSZAVAK/KEYWORDS.....	74
11. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS.....	75
12. FÜGGELÉK.....	77

Gyakoribb rövidítések jegyzéke

3R	Reduction, Refinement, Replacement
Á	átlagos
ÁA	átlag alatti
ÁF	átlag feletti
BM	biomodell műtői mérés
EVA	etilén-vinil-acetát
HICPAC	Hospital Infection Control Practices Advisory Committee
ICSAD	Imperial College Surgical Assessment Device
MISTELS	McGill Inanimate System for Training and Evaluation of Laparoscopic Skills
MM	moulage műtői mérés
MT	moulage tantermi mérés
OSATS	Objective Structured Assessment of Technical Skills
OSCE	Objective Structured Clinical Examination
ROSS	Robotic Surgery Simulator
s	secundum
UV	ultraibolya sugárzás
VR	Virtual Reality
WHO	World Health Organization

„Az orvostudomány művészete csak a tapasztalat által tanulható: ez nem örökség; nem lehet megfejtetni. Tanulj meg látni, hallani, érezni, szagolni, és tudni fogod, hogy önmagában a gyakorlatban válhatsz szakértővé.”
Sir William Osler, 1919

1. BEVEZETÉS

A manuális szakmák művelői számára az intellektuális képességek mellett elengedhetetlen a megfelelő technikai tudás. Az orvostudományi egyetemeken, a világ szinte minden országában létezik olyan tantárgy vagy kurzus, amelynek az a célja, hogy az orvostanhallgatók részére bizonyos, minden orvos számára hasznos műtéttani alapismereteket oktasson. Emellett arra is lehetőséget ad, hogy a hallgatók összehasonlíthassák saját teljesítményüket másokéval, szembesüljenek képességeikkel és korlátaikkal. Ez segíthet a döntésben, hogy jövőjüket operatív szakma vagy inkább a konzervatív medicina irányában képzeljék el az egyetem elvégzését követően. Hazánkban jelenleg mind a négy orvosegyetemen folyik műtéttani alapképzés.

Természetesen a fejlődés nem állhat meg az orvosi diploma megszerzését követően sem. Napjainkban, amikor a technológia rohamléptekben fejlődik, újabb és újabb műtéti technikák, technológiák látnak napvilágot, ez folyamatos, állandó tanulást követel meg.

A Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar Sebészeti Intézet, Sebészeti Műtéttani Tanszékén célunk az, hogy az általános orvostanhallgatói a „*Műtéttani alapismeretek*” kötelező tárgy során elsajátítsanak olyan ismereteket, amelyek minden orvos számára *elengedhetetlenek* (pl. vérzéscsillapítás, vérvétel, légútbiztosítás műtéttéchnikai vonatkozásai, intravénás injectio beadása, sebészi bemosakodás és műtői viselkedés), *nélkülözhetelen* (pl. öltés-csomózás, varratszedés), vagy későbbi orvosi munkájukhoz orientációs jellegű (pl. érsebészet, bélsebészet alapelvei, minimálisan invanzív technikák) ismereteket adnak (Furka 1996; Mikó 2005; Furka és Mikó 2012, 2015; Németh és mtsai 2013; Pető és mtsai 2013; Mikó és Furka 2016).

Az alkalmazott eszközök, modellek, szimulátorok naprakészsége, minősége és alkalmazhatósága is fontos tényező.

Jelenleg az orvosképzés paradigmaváltáson megy keresztül, melynek alapja a technológia látványos fejlődése. A technológia fejlődése az egészségügyben is előtérbe hozta a különféle oktatástechnikai és fantom modelleket, valamint a szimulációs modellek alkalmazását a sebészi alaptechnikák elsajátításához és begyakorlásához is.

Etikailag nem elfogadható, hogy a hallgatók gyakorlati készségeiket betegeken fejlesszék, még akkor sem, ha a beteg ehhez hozzájárul (Reznick és mtsai 1997; Anastakis és mtsai 1999; Altinyazar és mtsai 2003; Aggarwal és Darzi 2006; de Montbrun és Macrae 2012). Az sem megengedett, hogy a véletlenül múltjon, hogy a rezidens/szakorvosjelölt találkozik-e illetve hányszor találkozik adott sebésztechnikai feladattal, problémával.

A tanulás folyamatának legelején, *Fitts és Postner* háromfokozatú motoros készségfejlesztési elmélete alapján (Reznick és Macrae 2006) a *kognitív szakaszban* a tanuló megérti a feladatot olvasás, látás, hallás alapján, stratégiákat tanul vagy dolgoz ki, a műveleteket lépésekre bontja. Például egy sebészi csomó készítésénél átgondolja mozdulatainak sorozatát. Az *integratív szakaszban* sokat gyakorol, eleinte többet, majd egyre kevesebbet hibázik. Ilyenkor a motoros mozgás már rögzült, de a műszerek és a kezek tartására, mozgására még figyelni kell. Az *autonóm szakaszban* a teljesítmény egyenletes, a mozdulatok rutinszerűek, folyamatosak, megfelelően rögzültek, odafigyelést nem igényelnek. Ekkor már az eljárás többi részletére is tud figyelni az illető (Nádasi 2003; Reznick és Macrae 2006; Kormos és mtsai 2013).

Ennek a modellnek fontos szerepe van a sebészi képzésben. A folyamatot ismerve érthető, miért annyira fontos a gyakorlás kezdeti szakaszában, hogy a hallgató a valós műtési körülmények stresszétől mentesítve az adott feladatra koncentrálhasson, figyelni tudjon a finom mozdulatokra, atraumatikus munkára is legyen lehetősége, s tetszés szerinti

ismétlésre, kérdésfeltevésre (Lentz és mtsai 2005). Majd csak ezt követően alkalmazza megszerzett tudását a klinikumban (Martins és Montero 2007; Nguyen és mtsai 2015).

Ezen igényt kielégítendő, napjainkban a sebészeti képzés elképzelhetetlen oktatási segédeszközök, szimulátorok nélkül.

Vizsgálatunkban két fontos alapkészség, a sebészi bemosakodás és a sebegyesítés alapfeltételének tartott egyszerű csomós öltés kivitelezésének objektív módszerekkel történő elemzésére fókuszálnak. Azért esett ezekre a választásunk, mert ismeretük az operatív szakmákban dolgozók számára alapvető fontosságú, ugyanakkor minden orvos számára hasznos, ezért egyfajta „mérőöldkőnek” tekintjük az általános orvosi illetve sebészi tanulmányok során.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A műtéti bemosakodás hatékonyságának ellenőrzése általános orvostanhallgatók körében

2.1.1. A műtéti bemosakodás jelentősége

Műtéti bemosakodásnak nevezzük azt az eljárást, melynek során, a bőr felszínén lévő átmeneti (tranzitórikus) mikroflóra elpusztításán, inaktiválásán túlmenően csökkentjük a bőr egyes anatómiai képleteiben (verejtékmirigyek faggyúmirigyek kivezető csövei, szőrtüszők) elhelyezkedő tartós (reziduális) mikroflóra csíraszámát (Rotter 2004; WHO Guidelines 2009; Suchomel és mtsai 2012; Allegranzi és mtsai 2013; Barbut és mtsai 2017). Sterillé a kéz a bőr károsodása nélkül nem tehető, a bőr élettani működése folytán a bőrfelület az idő függvényében újból szennyezetté válik. Ezt a folyamatot meggyorsítja a bemosakodásnál alkalmazott kefe használata a mechanikai hatás révén okozott mikrosérülésekkel, továbbá maga a gumikesztyű használata is, mert megakadályozva a párolgást elősegíti a reziduális flóra felszínre jutását (Rotter 2004; WHO Guidelines 2009).

A műtéti bemosakodás minden műtét illetve steril beavatkozás előtt kötelező a műtéti team tagjai számára, hiszen ez az aszepszis illetve a műtéti sebfertőzések megelőzésének egyik alapköve (Chen és mtsai 2012).

A posztoperatív fertőzések oka döntően a beteg saját normál flórája (bőr esetében: *Staphylococcus*, *Streptococcus*; szájüreg: *Staphylococcus*, *Streptococcus*, anaerobok; orr-garat: *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Hemophilus*, anaerobok; vastagbél: Gram negatív pálcák, *Enterococcus*, anaerobok). A seb közvetlen fertőzése esetén elsősorban a beteg reziduális bőrflórája vagy bőrfertőzése, a sebész keze (gondoljunk itt a kesztyű kilyukadására is), de akár eszközök, drének, intravénás katéterek is közvetíthetik a folyamatot. Természetesen légúti és haematogen terjedés is előfordulhat a szövődmények forrásaként (Leaper 1999; Chen és mtsai 2012; Suchomel és mtsai 2012).

A posztoperatív sebfertőzések megelőzésére a HICPAC (Hospital Infection Control Practices Advisory Committee) irányelvének általános bevezetése és betartása mérhető csökkenést eredményezett a sebfertőzések előfordulásában (Boyce és Pittet 2002; Aorn 2004). Bár a sebfertőzések döntő többsége az endogén flórából kerül ki, az exogén eredet sem elhanyagolható. Ez a sebészeti team tagjaitól illetve a műtői környezetből származhat és oka elsősorban a hibás vagy nem kielégítő sebészeti bemosakodás (Boyce és Pittet 2002; Aorn 2004).

A bemosakodás helyes technikájának elsajátítása nemcsak a manuális szakmák képviselői, hanem valamennyi orvos számára elengedhetetlen. A graduális orvostudományi képzés tematikájának mindenképpen tartalmaznia kell ennek oktatását, hiszen az orvostanhallgatók sebészeti gyakorlatuk során, illetve a szigorlóév alatt gyakran megfordulnak a műtőben másodasszisztensként. Diplomájuk megszerzését követően, rezidensként illetve szakorvosjelöltként pedig szinte minden területen találkoznak steril beavatkozásokkal vagy cselekvőül részt vesznek műtétekben.

2.1.2. A műtéti bemosakodás története

A XVIII. század vége és a XIX. század közepe közti időszakban három szülészorvos, a skót *Alexander Gordon*, az amerikai *Oliver Wendell Holmes* és a magyar *Semmelweis Ignác* egymástól függetlenül vonták le szinte ugyanazt a következtetést: a gyermekágyi lázas anyák szenvedései, halála és a kezelő orvos személye között szoros kapcsolat van (Rubányi 1972; Ellis 1984; Duin és Sutcliffe 1993; Szabó 2016).

*Semmelweis Ignác*nak (1818-1865) sikerült egyértelműen igazolnia, hogy a gyermekágyi lázat az orvosok keze közvetíti. 1847-ben a klórmeszes vízzel történő kézmosás bevezetésével 14,5%-ról 1,2%-ra szorította vissza osztályán a gyermekágyi láz halálozását. Korszakalkotó felfedezésével bebizonyította az aszepszis jelentőségét,

felismerése azonban a bakteriológia korszaka előtt nem vált általánosan ismertté és elfogadottá (Rubányi 1972; Benedek 1973, 1980; Duin és Sutcliffe 1993; WHO Guidelines 2009; Miranda és Navarrete 2008; Stewardson és mtsai 2011; Reichardt és mtsai 2013; Scheithauer és Lemmen 2013; Furka és Mikó 2015).

Louis Pasteur (1822-1895) az 1860-as évek elején dolgozta ki a betegségek keletkezésének csíra-elméletét. Feltételezte, hogy a környezetből származó mikroszkopikus részecskék okozzák a sebfertőzést és a gennyképződést is (Ellis 1984; Duin és Sutcliffe 1993; Boros 2006).

Már Pasteur eredményeinek ismeretében *Sir Joseph Lister* (1827-1912) skót sebész 1865 augusztusában egy nyílt lábszártörést szenvedett páciense, Charles Cobb kezelése kapcsán meggyőződött arról, hogy a sebfertőzés megelőzhető a mikroorganizmusok elpusztításával. Karbolsavat (2-5%-os fenolt) permetezett a műtőben a műszerekre, varróanyagra, a műtétet végző orvos kezére, valamint a sebbe is és ezzel sikerült megelőznie a seb elfertőződését. Első tanulmányát az antiszeptikus sebészetről 1867-ben jelentette meg (Rubányi 1972; Ellis 1984; Van der Veer 2003).

Robert Koch (1843-1910) 1881-ben fektette le posztulátumait (1. a kórokozó minden betegből legyen kimutatható; 2. a betegből nyert kórokozó mesterségesen tenyésztethető, 3. a mesterségesen tenyésztett kórokozók emberbe vagy kísérleti állatba beoltva ugyanazt a betegséget hozzák létre, és 4. az így fertőzött betegből a kórokozó kimutatható), amelyeknek teljesülnie kell egy bakteriális kórokozó azonosításakor (Ellis 1984; Duin és Sutcliffe 1993; Boros 2006).

1885-ben *Kümmel* elsőként ajánlotta kézfertőtlenítésre a szublimátot és szintén ő volt az első, aki bakteriológiai vizsgálatokat végzett a kézfertőtlenítéssel kapcsolatban. Sajnos, a vizsgálatok később kimutatták, hogy a szublimát a használt hígításban alkalmatlan volt a kéz fertőtlenítésére, a kézen lévő baktériumokat körülvevő zsírréteg miatt. *Fürbringer*

ezért szappanos, körömkefés folyó meleg vízzel történő kézmosást ajánlott a szublimátos kézmosást megelőzően, hozzáférést biztosítva ezzel a mikroorganizmusokhoz. 1888-ban már széles körben használták a *Fürbringer-féle* bemosakodást, ami akkoriban majd 30 percig tartott (Rubányi 1972; Van der Veer 2003).

1896-ban került sor az alkohol baktericid hatásának a felfedezésére *Ahlfeld és Vahle* munkásságának köszönhetően és ettől kezdve a *Fürbringer-féle* eljárásban a szublimátot alkohollal helyettesítették. Az *Ahlfeld-Fürbringer féle* kézfertőtlenítést illetve bemosakodást évtizedeken keresztül világszerte használták. Az eljárás 10 percig folyó meleg vízben, szappannal és kefével történő mosakodásból, majd a körmök tisztításából és újabb 10 perces mosakodásból állt, végül a kéz 3 percig 70%-os alkoholban történő áztatásával végződött (Rubányi 1972).

Hazánkban szovjet mintára 1955-től a *Szpaszokukockij-Kocsergin* féle bemosakodást alkalmazták, melynek során 0,5%-os ammónium-hidroxidos meleg vízben steril gézlappal 2x3 percig finoman dörzsölték a kezét, majd gézlappal történő szárazra törlést követően 70%-os alkoholos bedörzsölés következett újabb 3 percig. Előnye az volt, hogy nem kellett hozzá folyó víz és nem okozott bőrirritációt (Hüttl 1970).

A jelenleg alkalmazott módszerek alapja a mai napig az *Ahlfeld-Fürbringer-féle kétfázisú bemosakodás* (Rubányi 1972). Hazánkban, így a Debreceni Egyetemen is, a sebészi bemosakodás az Országos Epidemiológiai Központ által kiadott Módszertani levélben leírtak alapján történik (Melles és mtsai 2008, MU 003.KL Műtéti kézfertőtlenítés, sebészi bemosakodás), amely a WHO (World Health Organization) 2006-os Guideline-ja alapján készült (WHO Guidelines 2006).

A műtéti bemosakodás öt részműveletből áll:

1. *Kézmosás:* a kezeket és az alkart meleg, folyó vízzel, szappannal alaposan meg kell mosni. Időtartama minimum 1, maximum 2 perc.

2. *Öblítés:* meleg, folyó vízzel, az ujjbegyekről kiindulva a könyök irányába.
3. *Közbenső szárítás:* egyszer használatos, nem steril, jó minőségű, csíraszegény papír kéztörlővel.
4. *Fertőtlenítés:* a kezek és alkarok sebészi bemosakodó szerrel való bedörzsölése ötször egy percig, alkalmanként 5-8 ml bemosakodó szerrel.
5. *Száritás:* a bemosakodó szert a kéz/alkar bőrére hagyni kell rászáradni, így a bőr felületén egy vékony antimikrobiális filmréteg keletkezik, amely biztosítja a hosszantartó hatást és meggátolja a kesztyű alatt a reziduális mikroflóra felszínre kerülése miatt a mikrobák elszaporodását.

2.1.3. A műtéti bemosakodás hatékonyságának ellenőrzése

A kézfertőtlenítés hatásossága rutinszerűen két fő módszerrel ellenőrizhető.

Az egyik a kezekről/alkarokról a fertőtlenítés megtörténte előtt, illetve után vett bakteriológiai mintavétel, amit szilárd táptalajokra történő leoltás, tenyésztés, majd a kitenyésztett telepképző egységek számának értékelése követ (Melles és mtsai 2008).

A másik módszer az UV teszt vagy fluoreszcein próba, ez fluoeszceint tartalmazó kézfertőtlenítőszerrel történő próba-kézfertőtlenítés, amit UV megvilágításban a kezeken/alkarokon a fertőtlenítőszer eloszlás egyenletességének vizsgálata követ (Melles és mtsai 2008).

A bedörzsölés során a fluoreszceint tartalmazó UV marker eloszlása megegyezik a fertőtlenítőszer eloszlásával, így azok a területek jelentkeznek sötét foltként a kézen, ahová nem került elegendő fertőtlenítőszer. A fluoreszcein tartalmú készítmények már több mint harminc éve a piacon vannak a higiénés kézfertőtlenítés hatékonyságának ellenőrzésére (Larson és mtsai 1990; Melles és mtsai 2008). Csak oktatási célra használhatóak, mivel engedéllyel rendelkező alkoholos fertőtlenítőszerhez adnak UV sugárzásra látható

tartományba sugárzó adalékot, ezért módosul az oldat összetétele (Lehotsky és mtsai 2016).

Számtalan kézhigiéne ellenőrző rendszert fejlesztettek ki, mely a kézhigiéne közvetlen és objektív értékelését teszi lehetővé, az egyik ilyen a Hand-in-Scan (Simmelweis Scanner) ami UV fényt és digitális képalkotást használ, kiegészítve egy szoftverrel. A program képes megkülönböztetni a hatékonyan fertőtlenített kézfelületeket a hiányosan bedörzsölttől. A számítógép vizuális és számszerű eredményt is ad a fertőtlenítés minőségéről (Haidegger és mtsai 2011; Lehotsky és mtsai 2015, 2016).

2.2. Egyszerű csomós öltés behelyezésének értékelése általános orvostanhallgatók körében

2.2.1. Sebészi oktatástechnikai modellek jelentősége

Hivatása során a sebésznek biztos alaptudásra, gyors döntéshozatali készségre és jó manualitásra van szüksége. Ezekre sok tanulással és folyamatos gyakorlással lehet szert tenni, mely történhet oktatási modellek, szimulátorok, vagy virtuális valóság rendszerek alkalmazásával, humán vagy állati cadavereken élő szövetből származó biopreparátumokon vagy kísérleti állatokon történő gyakorlással. A legkevésbé elfogadható megoldás, amikor a sebész a betegeken, a klinikumban végzett munka során szerzi meg ezt a tudást és sajátítja el a szükséges ismereteket (MacFie és mtsai 2004).

A cél az, hogy a leendő orvosok gyakorlati tudásukat biztonságos környezetben, kockázat nélkül sajátítsák el. Napjainkban a szimulációs képzés minden nagy megbízhatóságú szervezet (pl. légitársaságok, a nukleáris és olajipar) esetén előfeltétele az alkalmazásnak. Ennek az egészségügyben fokozottan érvényesnek kellene lenni, de egyelőre sajnos ez még nem mondható el. Ugyanakkor a technológia fejlődése az egészségügyben is előtérbe hozta a különféle oktatástechnikai és fantom modellek, valamint szimulációs modellek alkalmazását (Qayumi és mtsai 1999; House és House

2000; Grober és mtsai 2004; Mikó 2005; Lentz és mtsai 2005; Beard és mtsai 2005; Moulton és mtsai 2006; Xeroulis és mtsai 2007; Brydges és mtsai 2008; Furka és Mikó 2015).

A hagyományos oktatási módszerek mellett napjaink hallgatói elvárják a modern technikai eszközök használatát a képzésük során éppúgy, mint mindennapi életük más területein.

A szimulációs oktatás gyakorlata közvetett módon a betegbiztonságot szolgálja, ezért használata napjainkban elengedhetetlenül fontos mind a graduális, mind a posztgraduális oktatás területén, az egészségügyi szakemberek képzése során. Segítségével a tanulás korábbi szakaszában lezajlik a technikai készségek elsajátítása, a képzési idő lerövidül és hatékonyabb lesz. A feladat addig ismételhető, amíg alapkészséggé fejlődik. Mivel a gyakorlás során a hallgató megerősítést nyer, így magabiztosabb lesz, a későbbiekben már bonyolultabb problémákra is tud összpontosítani, így a műtéti eredmény javul és a szövődmények kockázata csökken (Aggarwal és Darzi 2006; Reznick és Macrae 2006; Furka és Mikó 2015).

Bár néhány oktatási modell valóság-hűsége alacsony, de számos előnyük is van: alacsony költség, hordozhatóság, akár felügyelet nélküli használhatóság, újrafelhasználhatóság, amely akár korlátlan gyakorlást tesz lehetővé (McGaghie és mtsai 2011; Aggarwal és Darzi 2006). Ezen kritériumokat a legegyszerűbb szintetikus műanyag modellek is teljesítik.

Az állatvédelmi törvény szigorodásával még nagyobb szerepet kaptak a modellek, hiszen nagyrészt ki kellett váltaniuk az élő szöveten történt beavatkozásokat. Amellett, hogy az élő állatokon illetve emberi tetemeken történő gyakorlásnak vannak egyéb kockázatai is (pl. fertőzésveszély), az etikai megfontolások is elősegítették ezt a folyamatot.

Bármely modell fontos feladata, hogy egy adott képzési modul (pl. vérzéscsillapítás, öltés, csomózás) teljesítésével megerősítse és elősegítse a megfelelő szintű készségeket. További követelmény, hogy hatékony, szabványos és reprodukálható legyen. Ezek az eszközök az orvosok számára nem csak képzésük, de egész pályafutásuk során lehetőséget biztosítanak a folyamatos továbbképzésre (Bridges és Diamond 1999; Qayumi és mtsai 1999; House és House 2000; Beard és mtsai 2005; Lentz és mtsai 2005; Xeroulis és mtsai 2007; Moulton és mtsai 2006; McGaghie és mtsai 2011).

Az orvoscépzésben a hallgatók a modelleken végzett gyakorlat során kapnak először visszajelzést manuális készségükről, technikai előrehaladásukról (Xeroulis és mtsai 2007).

A biomodellek segítségével a valóságot megközelítő szituációban gyakorolhatják az elsajátított technikákat, lehetőséget kapnak *in situ* preparálási feladatok, technikák, mozdulatok elsajátítására, begyakorlására, illetve finomítására (Mikó 2005, 2011; Németh és mtsai 2013; Pető és mtsai 2013; Furka és Mikó 2015).

A szakorvoscépzésben a manuális szakmák (sebészet, nőgyógyászat, urológia stb.) alapvető műtéti beavatkozásainak elsajátítása és begyakorlása során már az a cél, hogy modellek alkalmazásával szimulálható legyen az adott eljárás, annak élő szervezeten való végrehajtása előtt, így a képzés hatékonyabb lesz, a beteg szempontjából pedig jobb műtéti eredmény és kisebb kockázat várható, azaz a betegbiztonság fokozható.

Manapság szinte minden képzési helyen alkalmaznak modelleket, a legegyszerűbb oktatástechnikai műanyag modelltől kezdve a szimulációs fantom modelleken keresztül a virtuális valóság modellekig (Lentz és mtsai 2005; Denadai és mtsai 2012).

2.2.2. Sebészi oktatástechnikai modellek története

A demonstrációs célra készült oktatástechnikai modellek története a régmúlta nyúlik vissza. Kezdetben az orvosok anatómiai ismereteiket nem az emberi testből, hanem inkább

állat-analógiákból merítették. A hellenisztikus korból (i.e. 330-30) származó, kóros elváltozásokat bemutató szobrok a jobb szemléltetést szolgáló tanfigurák lehettek (Neave 1989; Micozzi 1997).

Már a reneszánsz korban megjelentek az első viaszfigurák, melyeken a korabeliek a sérüléseket és azok ellátását demonstrálták. Jelenleg is használatos nevük: moulage. Jelentése: testrész lemintázott mása (Tudományos és Köznyelvi Szavak Magyar Értelmező Szótára). Az első viasz anatómiai modelleket Gaetano Giulio Zumbo (1656-1701) készítette Nápolyban, őt követte Franz Heinrich Martens (1778-1805), a Jenai Egyetem tanára. Különösen jelentős moulage gyűjtemény látható Párizsban, a Hôpital St. Louis-ban, ami az egyik első, bőrbetegségekkel foglalkozó klinika volt. Itt működött Charles Lailler (1822-1893) irányításával Jules Baretta (1833-1923), aki több mint 3000 érdekes és jellegzetes bőr- és nemi betegségeket szemléltető viaszmodellt készített. Egy athéni kórházi múzeumban 1660 bőr- és nemi betegséget ábrázoló moulage-t láthatunk, köztük az akkoriban elterjedt szifilisz, lepra és a tuberkulózis tüneteit ábrázolókat (Worm 2007). A legnagyobb bőrgyógyászati gyűjtemények Bécsben, Breslauban, Freiburgban, Berlinben, Athénban, Moszkvában és Tokióban jöttek létre. Joseph Towne (1808-1879) a londoni Guy Kórházban 53 év alatt több mint 1000 bőrgyógyászati, patológiai és anatómiai viaszpreparátumot állított elő. Sebészi témakörben a zürichi kollekció az egyik legszebb. Az 1919-1927 közötti időszakban több mint 500 sebészi moulage került ki a Paul Clairmont sebészprofesszor által speciálisan „mouleur”-nek kiképzett tudományos illusztrátor és festő, Adolf Fleischmann kezei alól (Várkonyi 2008). A legtöbb „mouleur” (moulage-készítő) kialakította saját receptjét és technikáját, amit igyekeztek titokban tartani.

Hazánkban a Semmelweis Orvostörténeti Múzeum anatómiai anyagának egyik legszebb darabja egy életnagyságú női viaszfigura, amelyet a magyar orvosi oktatás

színvonalának emelése érdekében II. József ajándékozott a pesti egyetem orvosi fakultásának 1789-ben. Alkotója a firenzei Pitti-palotában működő viaszbábu-műhely vezetője, Felice Fontana (1730-1802) tudós apát volt (Várkonyi 2011).

Büszkén mondhatjuk, hogy Dr. Skutta Árpád bőrgyógyász rendkívüli egyetemi tanár a magyarországi moulage-készítés atyja volt. A Debreceni Egyetem Bőrgyógyászati Klinika gyűjteményében főként az ő és szobrász munkatársa alkotásai láthatóak. A háború előtt készített, több mint 800 darabos, felbecsülhetetlen értékű moulage gyűjtemény szinte egyedülálló Európában és ma is alkalmas a sokszor már nem létező, vagy ritkán előforduló betegségek, sebésztechnikai lehetőségek dokumentálására, oktatására (1. ábra), (Keresztessy és Remenyik 2011).



1. ábra

Különböző sebészeti varrattechnikák bemutatása

A: Dr. Skutta Árpád 1928-ban készített oktatástechnikai moulage modelljei, B: egyszerű csomós varratsor (Bemutatóhely: DE ÁOK Sebészeti Műtéttani Tanszék)

A szimuláció olyan oktatási módszer, amely a valóságra emlékeztető, környezetben zajlik, és lehetőséget ad egy bizonyos helyzet leképezésére (Issenberg és mtsai 1999). A legkorábbi írásos emlék, amely a szimuláció, mint oktatási módszer gyakorlatát

megemlíti, Sushruta (i.e. 4-6. század) nevéhez köthető. A sebészetről szóló könyvében, a Suhsruta Samhitában leírja, hogy mielőtt a sebész, élő szöveten végezne beavatkozást, előtte gyakoroljon természetes, vagy mesterségesen elkészített tárgyakon pl. sós-ecetes vízben konzervált zöldségeken végeztek bemetszéseket, illetve agyagos sárral töltött bőrtömlőket pungáltak és húsdarabokat kautereztek (Duin és Sutcliffe 1993, Saraf és Parihar 2006; Owen 2012). Amikor felismerték, hogy az emberi testrészeket utánzó modellek nemcsak szemléltetésre, hanem orvosi beavatkozások gyakorlására is alkalmasak lehetnek, kifejezetten erre a célra kezdődött meg gyártásuk.

A szimulációnak ezen egyszerű módszerét valószínűleg az orvostörténelem során végig alkalmazták. A technológia fejlődésével már szintetikus anyagokat is alkalmaztak. Számos oktatási centrumban manapság szintetikus etilén-vinil-acetát (EVA) pad modell segíti az orvostanhallgatókat az alapvető varrattechnikák elsajátításában. A bőrt jól reprezentálja, általában kétrétegű, könnyen hordozható, tapadólábakkal ellátott, mosható (Bastos és Silva 2011; Denadai és mtsai 2014). Hasonló műanyag modellek léteznek napjainkban injekciózás, vérvétel, percutan kanül behelyezés, vena preparálás és kanülálás, laparotomia, conicotomia és számos egyéb beavatkozás gyakorlásához.

Állati szervek is gyakran szerepeltek modellként. Az állati eredetű *ex vivo* biomodellek, vagy más néven biopreparátumok használata révén élethűbb szituációban gyakorolhatóak az elsajátított technikák. Ez nagyobb kihívást jelentő feladatokra, mint preparálási feladatokra, technikák, mozdulatok elsajátítására ad lehetőséget „száraz” tantermi oktatási forma keretében. A témában az egyik legkorábban megjelent tanulmány Michael J. Pikal nevéhez fűződik 1986-ból, aki bizonyította, hogy javítani képes a sebészi teljesítményét a fagyasztva szárított sertés szöveten végzett bél-anastomosis műtétek során (de Montbrun és Macrae 2012). A biomodellek közül leggyakrabban alkalmazott modellek

a csirkecomb, a sertés eredetűek közül az elülső láb, vékonybél, gyomor, aorta, lép, vese és máj-epehólyag preparátumok (de Montbrun és Macrae 2012).

A sebészi alaptechnikák és új beavatkozások elsajátítására és begyakorlására gyakran alkalmaztak és alkalmaznak ma is kísérleti állatokat. Az állatvédelmi törvények szigorodásával, valamint az állatkíméleti szempontokat figyelembe vevő, William Russell és Rex Busch (1959) által felállított „3R elv” (*Reduction* = állatszám csökkentés, *Refinement* = finomítás, *Replacement* = helyettesítés) érvényesítésével azonban a kísérleti állatok szerepét részben átvették a biomodellek. Természetesen nem képesek teljes mértékben helyettesíteni az élő szövet adta lehetőségeket, ugyanakkor segítségükkel a valóságot megközelítő szituációban gyakorolhatóak az elsajátított technikák egy adott szintig. Tanszékünkön a 2004/2005. tanévtől történt a biomodell gyakorlatok bevezetése. A graduális és a posztgraduális oktatásunkban azóta többféle modellt alkalmazunk (Mikó és Furka 2005, 2011; Németh és mtsai 2013; Pető és mtsai 2013).

A modellek valóság-hűsége vizuális megjelenésük és textúrájuk alapján osztályozható aszerint, hogy mennyire hűen képesek a valóságot utánozni (Rodgers 2007; Epps és mtsai 2013). Napjaink gyakorlatában három típusát különböztetjük meg: az alacsony-, közepes- és magas- valóság-hűségű szimulátorokat. Az alacsony valóság-hűségű modell kevés hasonlóságot mutat a tényleges emberi anatómiával, míg a nagy hűségű modellek célja a lehető legjobban lemásolni az emberi szerveket és szöveteket és azok működését.

A műanyagból készült oktatástechnikai modelleken és az állati eredetű biopreparátumokon történő gyakorlatok alkalmasak az alapvető készségek -köztük a sebészi varrattechnikák- elsajátítására, elkészítésére és azok alapos begyakorlására és a manuális készség fejlesztésére.

Az egyszerű csomós varrat készítése a legalapvetőbb sebészi készségek közé tartozik. Tökéletes végrehajtása nélkülözhetetlen bármely sebészi jellegű tevékenység során.

A hibátlan végeredményhez természetesen a kivitelezés során használt műszerek (tűfogók, sebészi varrótűk, ollók), a sebészi segédanyagok (varróanyagok) alkalmassága és megfelelő minősége is szükséges. Ezeket objektív paraméterek jelzik, de emellett a sebész tudása, kezűgyessége, rutinja és felelősségteljes hozzáállása is nélkülözhetetlen. Ez már nehezebben objektivizálható, de törekedni kell rá, hiszen ahhoz, hogy a fejlődés kimutatható legyen, objektíven fel kell mérni a kezdeti és az elért szintet (Datta és mtsai 2001; Chenot és mtsai 2007; Horeman és mtsai 2014; Furka és Mikó 2015).

Kutatások folynak arra vonatkozólag, hogy az eredményességet mennyire befolyásolja a szimulátorok valósághűsége, de egyelőre ellentmondásosak az eredmények (de Montbrun és Macrae 2012).

A statikus modellek mellett az utóbbi 20 évben megjelentek a magas hűségű (high-fidelity) szimulátorok, melyek használata új oktatási módszerek kidolgozását tette szükségessé. Ezek a korszerű eszközök alkalmasak a különböző életjelenségek valósághű modellezésére, képesek reagálni a beavatkozásokra az élő emberhez hasonlóan. Használatuk során a hallgatók komplex problémákkal, esetekkel találkoznak, éppúgy, mint később a klinikai gyakorlatuk során (Botden és mtsai 2007).

Jelenleg a sebészeti technikák közül az endoscopos műtétek kerülnek egyre inkább előtérbe, melyek kivitelezése nagyfokú technikai felkészültséget és gyakorlottságot igényel. Ezért érthető, hogy ebben az esetben a szimulációnak is élethűnek kell lennie. Az erre kifejlesztett rendszerek is bonyolultabbak és drágábbak egy egyszerű szintetikus asztali oktató modellnél (Kormos és mtsai 2013).

Közéjük tartozik például a LapSim és a ProMis szimulátor, melyet számos országban, hazánkban is használnak. A szimulátor továbbfejlesztett 3D technológiát alkalmaz, részben interaktív, élő videó-kapcsolattal. Valósághű, virtuális és biztonságos munkakörnyezetben biztosít folyamatos gyakorlási lehetőséget. A gyakorlás folyamata számítógépen rögzíthető, a

nehézségi szint állítható, így lehetőség nyílik a teljesítmény objektív értékelésére és a későbbi elemzésre, összehasonlításra (Botden és mtsai 2007).

Továbbfejlesztett változata a da Vinci robothoz kifejlesztett rendszer. A DV-Trainer egy VR (Virtual Reality) szimulátor, amely lehetővé teszi a hallgatók számára, hogy megszerezzék a robot kezeléséhez szükséges készségeket egy kockázatmentes környezetben. A ROSS (Robotic Surgery Simulator) egy újabb VR rendszer, ami szintén a da Vinci robot használatának gyakorlásához lett kifejlesztve (de Montbrun és Macrae 2012).

Léteznek olyan számítógépes programok, ahol a szövetegyesítés a virtuális valóságban történik, ez viszonylag új technológiai fejlesztés. Segítségével jól fejleszthetőek a képességek, de rendkívül magas ára miatt nagyon kevés helyen használják (de Montbrun és Macrae 2012).

2.2.3. Sebészi készségek értékelése

A sebészi készségek objektív, megbízható értékelése nagyon fontos, de meglehetősen nehéz feladat. Az értékelés szempontrendszere és pontértékei irányt mutatnak a feladat elvégzéséhez, megadják a számonkérés fontosabb, objektív szempontjait. Mindez lehetőséget biztosít az egységesítésre, az oktatás standardizálására csökkentve, illetve kizárva a szubjektív elemeket (Reznick és mtsai 1997; Martin és mtsai 1997; Reznick és Macrae 2006; Chenot és mtsai 2007).

Az egyik módszer a technikai készségek objektív értékelésére az OSATS (Objective Structured Assessment of Technical Skills), amelyben a jelöltek szabványosított sebészeti feladatokat végeznek modelleken egy szakértő közvetlen felügyeletével (Reznick és mtsai 1997; Martin és mtsai 1997). Az 1990-es években Reznick és munkatársa dolgozták ki, különböző oktatási modelleket alkalmazva, amelyeket specifikusan fejlesztették ki a különböző feladatokhoz, mint pl. excisio - sutura, anastomosis, ínvarrat. Két értékelési szisztémát alkalmaztak. Egy feladatspecifikus ellenőrző listát („checklist”), amely 10-30 pontból áll, amelyek az eljárás lényeges elemeit veszik figyelembe és igen/nemmel értékelhetők a helyes

vagy helytelen kivitelezés alapján és egy általános minősítési rendszert (Global Rating Scale), amely öt-nyolc sebészi viselkedést, attitűdöt foglal magában, mint pl. megfelelő szövetkezelés, megfelelő kézmozdulatok és az asszisztensek munkája. Ezeket 1-től 5-ig terjedő skálán értékelik. Arra a megállapításra jutottak, hogy segítségével effektíven és objektíven mérhetőek a sebészi képességek. Az is igazolást nyert, hogy a szimulátorok használata segít a technikai fejlődésben. Az OSATS modellek mára már az általános sebészeten túl egyéb szakterületek számára is elérhetőek. A varratok minőségellenőrzésére jelenleg legáltalánosabban az OSATS score rendszert alkalmazzák (de Montbrun és Macrae 2012). Részben az OSATS klinikai megfelelőjén alapul egy speciális vizsgaforma az Objective Structured Clinical Examination (OSCE). Érvényessége és megbízhatósága is hasonló és általánosan elfogadott értékelési célokra. A laparoscopos képességek értékelési módszerei közé tartoznak a McGill Inanimate System for Training and Evaluation of Laparoscopic Skills (MISTELS) (Fried és mtsai 2004), amely az általános, laparoscopos beavatkozásokhoz szükséges készségek értékelésére szolgál. Az ICSAD (Imperial College Surgical Assessment Device), a kézmozdulatok nyomonkövetésére alkalmas (Goff és mtsai 2000; Beard és mtsai 2005; Reznick és Macrae 2006; Khan és mtsai 2007). A feladat elvégzése során a jelölt kezére érzékelőket applikálnak, amelyeket számítógéppel összekötve egy program analizál. A kapott eredmény jó korrelációt mutat az OSATS pontszámokkal (Khan és mtsai 2007).

A kompetencia-alapú oktatási és értékelési rendszer egyik kihívása, hogy hol kell meghúzni a határt, miként lehet meghatározni az elfogadhatóságot és a nem megfelelést. Szükség van egy kritériumalapú rendszer bevezetésére és arra, hogy a jelölt tanúsítványt kapjon készségeiről (Reznick és Macrae 2006). Egyes országokban a rezidensek mindaddig nem vehetnek részt műtétekben, amíg előre meghatározott kritériumok nem teljesülnek. Ilyen a kötelező műtéti szám, mely a különböző országokban eltérő. Az *Európai Tanács* sebészeti szekciója 750 műtétet tart szükségesnek a szakvizsga letételéhez.

3. CÉLKITŰZÉSEK

A két vizsgált témakörben az alábbi célkitűzéseket fogalmaztuk meg:

3.1. Műtői bemosakodás hatékonyságának vizsgálata

1. Vizsgálni kívántuk a műtői bemosakodás hatékonyságát UV teszt segítségével, a kritikus területek azonosítására és a hibák elemzésére III. éves orvostanhallgatók körében, részletesen kitérve a hibázók számára, a hibafoltok számára és azok kiterjedésére a kéz dorsalis és palmaris régiói szerint.
2. Adatokat kívántunk nyerni a jobb- és balkezes hallgatók közti lehetséges bemosakodási különbségekre, és az esetleges nemi különbségek szerepére a hibák elkövetésében.
3. A felmérés során szerzett mérési-technikai tapasztalatok összegzése a klinikumban történő további infekció-kontroll vizsgálatok segítésére a betegbiztonság javítása érdekében.

3.2. Egyszerű csomós öltés behelyezésének összehasonlító vizsgálata bőrpárna és biopreparátum modellen

1. Vizsgálni kívántuk a sebészeti műtéttan oktatásában egymásra épülő alap- és kreditkurzusokon a III. éves orvostanhallgatók teljesítményét, egyrészt a feladat végrehajtásához szükséges átlagos időtartam, másrészt egy módosított nemzetközi pontrendszer alapján a kivitelezés minőségének meghatározásával. Célunk volt az időeredmény alapján átlagos, átlag alatti és feletti kategóriák kialakítása.
2. Meg kívántuk határozni az egy gyakorlaton belüli és az adott kurzus során elért fejlődés, valamint a kurzusok közötti fejlődés mértékét.
3. Áttekintő elemzést kívántunk szolgáltatni a mindkét felmérésben résztvevő hallgatók vonatkozásában arról, hogy kimutatható-e eltérés a nemek között, van-e különbség a jobb- és a balkezesek között a feladatok végrehajtása vonatkozásában. Arra is kerestük a választ, hogy befolyásolhatja-e a teljesítményt a sebészet iránti érdeklődés vagy egyéb, korábbi tevékenységből adódó kiemelkedő manualitás?

4. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

4.1. Műtői bemosakodás hatékonyságának vizsgálata

A sebészi bemosakodás oktatása a Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Karán a Magyar és Angol Program III. éves orvostanhallgatói számára a „*Műtéttani alapismeretek*” kötelező tantárgy 15 hetes curriculumjának része.

A tantárgy 4. oktatási hetében a hallgatók 45 perces tantermi előadás keretében megkapják a szükséges ismereteket a sebészi bemosakodás történetéről, jelentőségéről, az aszeptikus és antiszeptikus elveiről, a helyes bemosakodási technikáról és az eljárás során alkalmazható bemosakodó szerekről. Ugyanazon a héten a 2 órás gyakorlatok során kiscsoportos oktatás keretében (ez 6-7 hallgatót jelent egy oktató irányításával) demonstrációs oktatásban részesülnek a gyakorlati kivitelezést illetően. Ezt követően minden egyes hallgató bemosakodik az oktató felügyelete mellett, nemcsak a 4. oktatási héten, hanem a félév során több alkalommal is. A sebészi bemosakodás a gyakorlati vizsgának is részét képezi.

A vizsgálatok a 2013/2014. tanév I. félévében történtek a „*Műtéttani alapismeretek*” kötelező tárgy gyakorlatainak 10. oktatási hetében (I. felmérés) és a 14. oktatási hetében (II. felmérés), 285 harmadéves orvostanhallgató részvételével. Közülük 32 főt ki kellett zárunk a vizsgálatból: 19-et azért, mert hiányoztak valamelyik felmérésről, 13-at pedig amiatt, mert a fotók értékelése során az ujjak egymást fedő pozíciója miatt a vizsgálat nem volt értékelhető. A felmérésben részt vett 253 hallgató közül 100 férfi, 153 nő volt. Közülük 230 hallgató jobbkezes (88 férfi, 142 nő), 23 hallgató pedig balkezes volt (12 férfi, 11 nő).

A felmérés alkalmával arra kértük a hallgatókat, hogy végezzék el a bemosakodást a WHO aktuális irányelveinek megfelelően (WHO Guidelines 2009), amely a 2.1.2. alfejezetben leírt öt részműveletet tartalmazza. A kézfertőtlenítést, öblítést, szárítást

követően, négyszer Skinman Soft N bemosakodó szerrel (Ecolab - Hygiene Kft., Magyarország) történt a bedörzsölés, az 5. percben a fluoreszcein festéket tartalmazó Schülke Optics, oktatási célra forgalmazott fertőtlenítőszer (Schülke & Mayr GmbH, Norderstedt, Németország) használták, ami UV fénnel történő megvilágításban fluoreszkál. Ezután a hallgatók a kezüket egyenként a három UV fénycsővet tartalmazó UV boxba helyezték (Schülke Optics UV Schülke & Mayr GmbH) helyezték (2. ábra) (Boyce és Pittet 2002; Furukawa és mtsai 2004; Simon 2004; WHO Guidelines 2009; Chen és mtsai 2012; Fuller és mtsai 2012; Fichtner és mtsai 2013; Kalata és mtsai 2013; Scheithauer és mtsai 2013; Szilágyi és mtsai 2013; Lehotsky és mtsai 2017).



2. ábra

A műtéti bemosakodás ellenőrzésének technikai lépései

A: bemosakodás; B: Schülke Optics tesztoldat (fluoreszcens festék) és 3 UV fénycsővet tartalmazó box
C, D: a kezek behelyezése az UV boxba

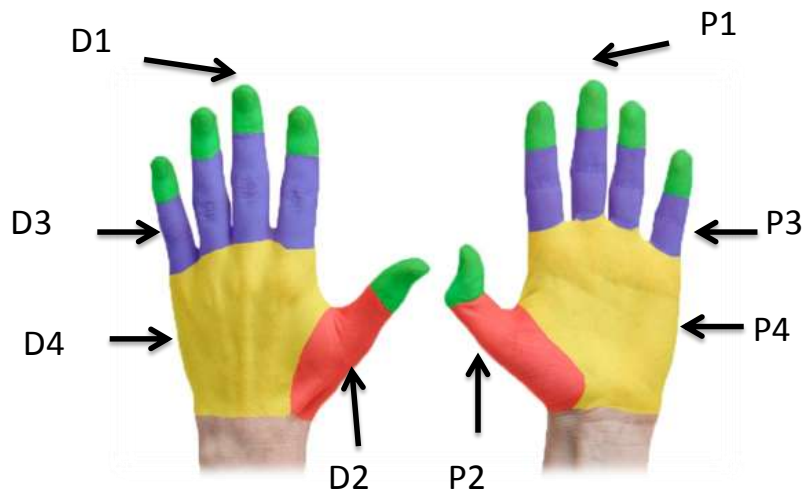
A kezek dorsalis és palmaris felszínéről ezt követően fotósorozatot készítettünk egy Canon Powershot SX40 HS típusú fényképezőgéppel. A képek elemzését Adobe Photoshop CS6 programmal végeztük. 1984x1488 pixeles felbontású képekkel dolgoztunk.

Ahol a bemosakodó szer bevonja a bőrt, zöldesfehér fényben fluoreszkál, míg a kimaradt területek sötét foltként jelennek meg, lehetővé téve ezáltal a hibás területek beazonosítását (Pittet és mtsai 2000; Kac és mtsai 2005; Szilágyi és mtsai 2013) (3. ábra).

A felmérés közepesen intenzív, szórt fénnel való háttérvilágításnál történt, külön-külön behelyezett jobb- és bal kézzel tenyérrel lefelé, majd felfelé, szétterpesztett ujjakkal. Ahhoz, hogy a kezeket optimális arányban éri minden oldalról az UV fénycsövek sugarai, a kezeket az UV box nyílásán mind horizontális, mind függőleges tengely mentén középre kellett illeszteni, ügyelve arra is, hogy az ujjak vége felülnézetből ne nyúljon túl az UV box tetején lévő üveg széleinél (Pittet és mtsai 2000; Kac és mtsai 2005; Szilágyi és mtsai 2013) (3. ábra).

A program segítségével a kezek adott felszíneinek alapterületét 100%-nak vettük, majd ehhez viszonyítva adtuk meg a hibás területnek minősülő hibafoltok százalékos arányát. A kiértékelésnél figyelembe vettük a hibázók számát, a hibafoltok számát, a hibafoltok kiterjedését, azaz a hibás terület nagyságát, a hibafoltok lokalizációját kézfelszín és régiók szerint, jobb- és balkezesség valamint a nemi különbségek vonatkozásában is, a program által megadott pixelszám/képpont alapján. Ezen képpontok alapján történt a területek nagyságának a definiálása. Bár nem elhanyagolhatóak az intenzitásbeli különbségek sem, mi csak azt vizsgáltuk, hogy látható-e fluoreszkáló felszín vagy sem. Azokat a területeket vettük hibásnak, ami egyértelműen sötét volt.

A hibák könnyebb besorolása érdekében a kezét régiókra osztottuk. Ezek a kéz dorsalis (D), illetve palmaris (P) felszínén identikus pontokat jelöltek. Az 1. régió: a distalis phalanxokat (P1, D1), a 2. régió: a hüvelykujj proximalis phalanxát valamint az I. metacarpus vonalát jelenti (P2, D2). A 3. régió: a II-V. ujj fennmaradó részét (P3, D3), a 4. régió pedig a kéz többi területét fedi le (P4, D4) a kéztőcsontokkal bezárólag (3. ábra).



3. ábra

A dorsalis (D) és palmaris (P) felszín régiók szerinti beosztása

1=distalis phalanxok; 2=hüvelykujj proximalis phalanxa valamint az I. metacarpus vonala;
3= II-V. ujj fennmaradó része; 4= a kéz többi területe a kéztőcsontokkal bezárólag

4.1.1. Statisztikai analízis

A bemosakodás hatásosságának statisztikai analíziséhez χ^2 próbát használtunk az 1. és 2. felmérés időeredményeinek az összevetésére. A férfiak és nők valamint a jobb- és balkezesek közti különbségek összehasonlítására Student-féle t-próbát vagy Mann-Whitney Rank Sum tesztet alkalmaztunk az adateloszlástól függően. A hibák száma és mérete közötti különbségek vizsgálatára páros t-próbát vagy Wilcoxon-tesztet alkalmaztunk, szintén az eloszlástól függően. A $p < 0,05$ értéket tekintettük szignifikánsnak.

4.2. Egyszerű csomós öltés behelyezésének összehasonlító vizsgálata

A felmérést a Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar Sebészeti Intézet, Sebészeti Műtéttani Tanszékén egyrészt a III. éves orvostanhallgatók körében végeztük a 2012/2013. tanév I. félévében, a „*Műtéttani alapismeretek*” 15 hetes (15 előadás, 15x2 óra gyakorlat) *kötelező tantárgy* oktatása során (1. felmérés), másrészt III. és IV. éves orvostanhallgatók között a 2012/2013. II. félévében és a 2013/2014. I. félévében a „*Műtéttani gyakorlatok. Sebészeti beavatkozások néhány alaptípusa*” 12 órás *kötelezően választható kurzus* (4 előadás, 4x2 óra gyakorlat) során (2. felmérés).

Az 1. felmérésben 152 hallgató vett részt, a 2. felmérésben 27, az előző felmérésben is részt vett hallgató szerepelt.

A *kötelező tárgy* - vagyis az *alapkursus* esetében a cél az, hogy valamennyi orvostanhallgató megismerje és elsajátítsa a műtéttani alapokat (sebészi műszerek, alapvető varrat- és csomózási technikák, sebészi vérzéscsillapítás, injectiós és vérvételi technikák, a sebészi bemosakodás és műtői viselkedés) és az egyes életmentő beavatkozásokat (conicotomia, tracheostomia). Az orientációs ismeretekkel célunk, hogy betekintést nyerjen a különböző szervek és szervrendszerek sebészetének alapelveibe (laparotomiák, bélsebészet, érsebészet, hasi parenchymás szervek sebészet, minimálisan invazív technikák), valamint megismerkedjen a sebészi tevékenység során használatos sebészi segédanyagokkal (sebészi varróanyagok, bioplasztok, sebészi szövetragasztók) és azok használatával is (I. táblázat).

A *kötelezően választható tárgy*, vagyis a *kreditkursus* kifejezetten azok számára van meghirdetve, akik érdeklődnek a sebészet iránt. Célja a "*Műtéttani alapismeretek*" tantárgy során elsajátított sebészeti alapok felelevenítése, elmélyítése, kiszélesítése és készségszinten történő begyakorlása (II. táblázat).

I. táblázat: A „Műtéttani alapismeretek” kötelező tárgy (alapkurzus) tematikája

Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Általános Orvostudományi Kar, Általános Orvos Szak, Tájékoztató 2012/2013. pp.148-150.

1. hét	
Előadás:	Sebészeti deontológia. Adminisztráció, etikai-jogi elvárások. Sebészeti műtéttan tematikája.
Szeminárium:	Műtétek adminisztrációs teendők (műtéti jegyzőkönyv, beavatkozások összesítő dokumentumai). Etikai kérdések.
2. hét	
Előadás:	Sebészeti műszertan. Műtét fogalma. Műtéti terminológia. Műtéti indikációk és kontraindikációk.
Szeminárium:	A szövetek szétválasztásának műszerei. Véréscsillapítás műszerei. A szövetek feltárásának, rögzítésének műszerei. Speciális műszerek. A sebek egyesítésére szolgáló műszerek. Műtéti tálcák, műszerasztalok rendje.
3. hét	
Előadás:	Sebészeti varróanyagok, varrat- és csomózási technikák.
Szeminárium:	Csomózási módszerek különféle csomózópadokon. A sebészeti kézi varrat technikája (csomós, tova futó varratok géz babákon). Speciális varrat-, és csomózási technikák sebészeti oktatástechnikai modelleken.
4. hét	
Előadás:	Asepsis, antisepsis. A műtő berendezése, a műtői munka rendje. Műtői bemosakodás. Műtéti előkészítés. Műtéti terület izolálása. Sterilizálási módszerek.
Szeminárium:	Műszerek rendje a műszerasztalokon (nagy műszer asztal, Sonnenburg asztal). A műtéti terület izolálása.
Gyakorlat:	Műtői bemosakodás. Sebgyógyítás különböző varrattechnikákkal biopreparátum modelleken.
5. hét	
Előadás:	Véréscsillapítási lehetőségek. Erek punctiója, preparálása és kanülálása.
Szeminárium:	A vénapreparálás lépéseinek demonstrálása.
Gyakorlat:	Ligatura géz babán. Vena preparálás, kanülálás, infúzió bekötés fantom modelleken. Sebgyógyítás különböző varrattechnikákkal sebészeti oktatástechnikai modelleken.
6. hét	
Előadás:	Injectiós technikák (diagnosztikus és terápiás célzattal). Infúziók.
Szeminárium:	Írásbeli számonkérés I. Vértelési és injectiós (i.v., i.m.) technikák és infúziós szerelék bemutatása modelleken.
Gyakorlat:	Vértelési és injectiós (i.v., i.m.) technikák gyakorlása fantom modelleken. Ismétlés: Vena preparálás, kanülálás, infúzió bekötés fantom modelleken.
7. hét	
Előadás:	Laparotomiák.
Szeminárium:	Paramedian laparotomia – videodemonstráció.
Gyakorlat:	Laparotomia sebészeti oktatástechnikai modelleken. Ismétlés: Vértelési és injectiós (i.v., i.m.) technikák gyakorlása, vena preparálás, kanülálás, infúzió bekötés fantom modelleken.

8. hét	
Előadás:	Tracheostomia, conicotomia.
Szeminárium:	Tracheostomia és conicotomia bemutatása videodemonstrációval.
Gyakorlat:	Conicotomia gyakorlása fantom modelleken. Műtői bemosakodás. Sebgyógyítás különböző varrattechnikákkal sebészeti oktatástechnikai modelleken. Vena preparálás, kanülálás, infúzió bekötés fantom modelleken.
9. hét	
Előadás:	Műtéttéchnikai alapok a béltraktus műtéteihez.
Szeminárium:	End-to-end vékonybél anastomosis bemutatása videodemonstrációval.
Gyakorlat:	Műtői bemosakodás. End-to-end anastomosis izolált bél biopreparátum modelleken.
10. hét	
Előadás:	Érsebészeti alapok.
Szeminárium:	Érvarratok (arteriotomia és sutura) bemutatása videodemonstrációval.
Gyakorlat:	Műtői bemosakodás. Érvarratok izolált aorta biopreparátum modelleken.
11. hét	
Előadás:	A parenchymás szervek sebészete. Szervmegtartó műtéti lehetőségek.
Szeminárium:	Lépsérülés ellátása, lépresectio és lép-autotranszplantáció bemutatása videodemonstrációval.
Gyakorlat:	Műtői bemosakodás. Sebgyógyítás különböző varrattechnikákkal biopreparátum modelleken. Lépsérülés ellátása biomodelleken.
12. hét	
Előadás:	Bioplasztok, szövetragasztók.
Szeminárium:	Szövetragasztó anyagok, bioplasztok bemutatása.
Gyakorlat:	Ismétlés: Vena preparálás, kanülálás, infúzió bekötés fantom modelleken. Vértelési és injectiós (i.v., i.m.) technikák gyakorlása fantom modelleken. Varrattechnikák gyakorlása sebészeti oktatástechnikai modelleken.
13. hét	
Előadás:	Sebkezelés alapelvei. Drének, katéterek. Katéterezés alapelvei.
Szeminárium:	Írásbeli számonkérés II. Katéter fajták és kötszerek bemutatása. Húgyhólyag katéterezés bemutatása fantom modellen videodemonstrációval.
Gyakorlat:	Húgyhólyag katéterezés fantom modellen. Ismétlés: Vértelési és injectiós (i.v., i.m.) technikák gyakorlása fantom modelleken. Vena preparálás, kanülálás, infúzió bekötés fantom modelleken.
14. hét	
Előadás:	A sebészet mai állása, lehetőségei, a jövő kilátásai: laparoscopia, NOTES, da Vinci. A mikrosebészet alapjai.
Szeminárium:	Alapvető műtéti beavatkozások – videodemonstráció.
Gyakorlat:	Ismétlés: Sebgyógyítás különböző varrattechnikákkal biopreparátum modelleken. Vena preparálás, kanülálás, infúzió bekötés fantom modelleken. Vértelési és injectiós (i.v., i.m.) technikák gyakorlása fantom modelleken.
15. hét	
Előadás:	Összefoglaló videofilmes előadás a gyakorlati vizsga anyagából.
Szeminárium:	Alapvető műtéti beavatkozások ismétlése.
Gyakorlat:	Gyakorlati vizsga.

II. táblázat: A „Műtéttani gyakorlatok, Sebészeti beavatkozások néhány alaptípusa” kötelezően választható tárgy (kreditkurzus) tematikája

Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Általános Orvostudományi Kar, Általános Orvos Szak, Tájékoztató 2012/2013. pp. 218.

1. hét	
Előadás:	A műtéttani alapok áttekintése: műszertartások, alapt technikák, varrattechnikai hibalehetőségek. Sebészeti varróanyagok. Varrattechnikákhoz, csomózási technikákhoz újabb ismeretek.
Gyakorlat:	Csomózási technikák gyakorlása csomózó padon. Varrattechnikák gyakorlása géz babán és sebészeti oktatástechnikai modelleken: egyszerű csomós öltés, Donati öltés, egyszerű tova futó varrat, varratszedés - önálló munkaként. A varratsorok egyéni értékelése, hibalehetőségek megbeszélése.
2. hét	
Előadás:	Műtői bemosakodás - Bemosakodási hibalehetőségek. Vena preparálás, kanülálás. Injectiós és vérvételi technikák.
Gyakorlat:	Modellgyakorlat: Vena preparálás, kanülálás, injectiós és vérvételi technikák fantom modelleken.
Műtői gyakorlat:	Bemosakodás. Varrattechnikák és csomózási technikák bőr biopreparátumokon - sebészeti team munkában.
3. hét	
Előadás:	Anastomosis technikák a gastrointestinális traktus sebészetében. Érsebészeti varrattechnikák.
Gyakorlat:	Modellgyakorlat: Húgyhólyag katéterezés fantom modellen.
Műtői gyakorlat:	Sebészeti bemosakodás. End-to-end vékonybél anastomosis vékonybél biopreparátum modellen. Érvarratok aorta biopreparátum modellen.
4. hét	
Előadás:	Laparotomiák. Conicotomia, tracheostomia.
Gyakorlat:	Modellgyakorlat: Vena preparálás és kanülálás, infusióbekötés, injectiós és vérvételi technikák, laparotómia fantom modelleken.
Műtői gyakorlat:	Sebészeti bemosakodás. End-to-end vékonybél anastomosis vékonybél biopreparátum modellen. Érvarratok aorta biopreparátum modellen.

A felmérés elején a résztvevők kitöltöttek egy általunk összeállított kérdőívet, amelyben rákérdeztünk az illető nemére, a domináns kézre, érdeklődésére a manuális szakmák iránt, és hogy van-e olyan hobbi, amely feltételezi vagy elősegíti az átlagosnál nagyobb kezűgyességet (játszik valamilyen hangszeren, képzőművészet, videojátékok).

A „Műtéttani alapismeretek” tárgy első 3 előadása során a hallgatók megkapták a szükséges elméleti ismereteket, majd a 3. heti gyakorlat során részletes gyakorlati bemutatónban részesültek a varrat- és csomózási technikák vonatkozásában. A felmérések során a hallgatók egyszerű csomós öltéseket helyeztek be egyrészt 3 rétegű professzionális bőrpárnába (moulage), másrészt sertés biomodellbe (sertésláb) egy másik hallgató asszisztálásával, akinek a feladata a fonal vezetése és a csomózás végén a fonal levágásához szükséges olló megfelelő időpontban történő kézbe adása volt. A csomózást ugyanaz a hallgató végezte, aki az öltést betette.

A műanyag modell 125x72 mm, háromrétegű, az emberi bőr rétegeit (epidermis, dermis, subcutis) reprezentáló, műanyag rögzítő-tartóba illesztett 3 rétegű professzionális bőrpárna volt (*Limbs & Things Ltd., Egyesült Királyság, forgalmazó a Speeding Kft.*) (4. ábra).

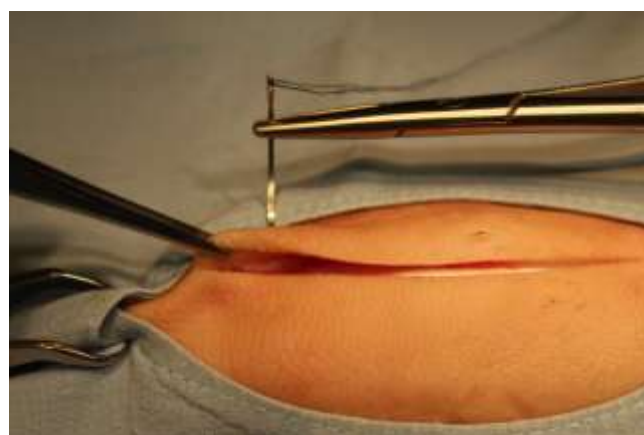
Biomodellként sertésláb biopreparátumot használtunk (5. ábra), amelyet a Hajdú-Bihar Megyei Kormányhivatal Élelmiszerlánc-biztonsági és Állategészségügyi Igazgatóság biopreparátumokra vonatkozó engedélye alapján szereztünk be (eng. szám: IX-I-18.1/2783/1/2012. Az öltés-csomózás lépései a 6. ábrán láthatóak.



4. ábra

3 rétegű professzionális bőrpárna (moulage)

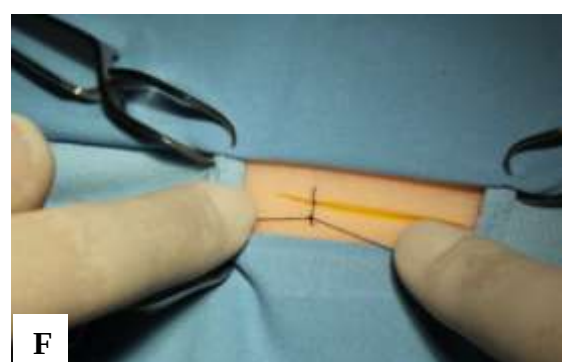
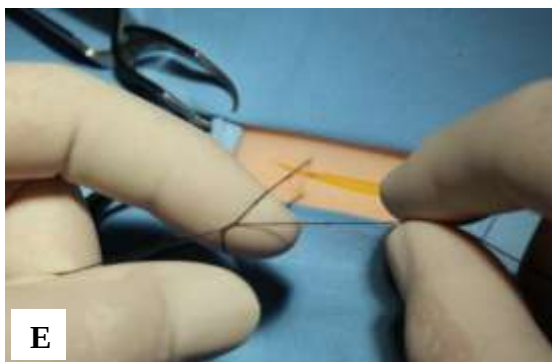
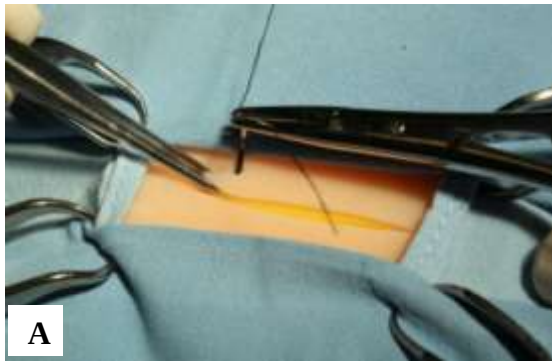
(Forrás: a DE ÁOK Sebészeti Műtéttani Tanszék saját fotóanyagai)



5. ábra

Sertésláb biomodell

(Forrás: a DE ÁOK Sebészeti Műtéttani Tanszék saját fotóanyagai)



6. ábra

Egyszerű csomós öltés behelyezésének lépései bőrpárna modellen

A: A sebszél felemelése horgas csipesszel és a tű pozicionálása. **B:** Az ellenoldali sebszél átöltése. **C:** A fonal áthúzása. **D:** A szálak keresztezése a csomózás első lépéseként. **E:** A csomó első felének kivitelezése szátkeresztezést követően. **F:** A csomó készítését követően a fonal végeket párhuzamosan húzzuk a sebszélek irányával. **G:** Az olló kézbeadása az asszisztens által. **H:** Az elkészült csomó felett az összefogott fonalszálak levágása $\frac{1}{2}$ -1 cm hosszú „zászlót” hagyva. Javasolt az olló hegyétől kb. 1 cm-nyi távolságra a vágóél használata. Ha egy kicsit felfelé húzzuk az ollót: könnyen el tudjuk vágni a fonalat.
(Forrás: a DE ÁOK Sebészeti Műtéttani Tanszék saját fotóanyagai)

A szükséges műszereket és anyagokat (sebész csipesz, Cooper olló és Matthieu tűfogó a megfelelő tűvel és fonallal) a hallgatóknak saját maguknak kellett előkészíteni. Az öltés behelyezéséhez és a kétkezes technikával való sebészcsomó elkészítéséhez szükséges időt kronométerrel mértük. A teljes folyamat a tű hegyének a modellel való érintkezésétől (a szükséges eszközöket már kézben tartva), a sebészi csomó elkészítésén keresztül a fonal levágásáig tartott. A varrat elkészítéséhez a bőrpárnánál 3-0, biomodellnél pedig 2-0 vastagságú poliészter alapanyagú, nem felszívódó sebészi varróanyagot (Tervalon braided, Chirmax Kft) használtunk.

Az *alapkurzuson*, a *bőrpárnán (moulage)* a méréseket az 5. héten a tanteremben (moulage/tanterem=MT), a 8. héten a műtőben (moulage/műtő=MM) végeztük. A *kreditkurzuson*, a *bőrpárnán* a mérések az 1. foglalkozáson a tanteremben (moulage/tanterem= MT), a 3. foglalkozáson pedig a műtőben (moulage/műtő=MM) voltak.

Az *alapkurzus* esetén a *biomodellel* (sertésláb) a felmérések a 4. és 14. héten történtek. A *ráépített kurzusnál* pedig a 2. és 4. foglalkozáson történtek, minden esetben műtői körülmények között (biomodell/műtő=BM I. ill. BM II.) (III. táblázat). Szükséges megemlíteni, hogy az alapkurzus 15 hete és a ráépített kurzus 4 alkalma során a hallgatóknak hétről-hétre számos alkalommal lehetőségük volt gyakorolni az öltés-csomózás technikáját.

A tantermi „száraz tréning” során a mérések asztalnál ülve, sebészi kesztyű nélkül, utcai ruhában történtek, míg a műtőben történő gyakorlatoknál a hallgatók a műtőasztal mellett álló helyzetben, műtői ruházatot viselve dolgoztak (zsilipruha, maszk és kesztyű) (7. ábra).

III. táblázat: Mérési protokoll az egyszerű csomós öltés behelyezésének vizsgálatához

	"Műtéttani alapismeretek" (alapkurszus)	"Műtéttani gyakorlatok. Sebészeti beavatkozások néhány alaptípusa" (kreditkurszus)
1. felmérés	4. hét BM I.	1. hét MT
2. felmérés	5. hét MT	2. hét BM I.
3. felmérés	8. hét MM	3. hét MM
4. felmérés	14. hét BM II.	4. hét BM II.

MT: bőrpárna (moulage) tantermi mérés; MM: bőrpárna (moulage) műtői mérés; BM: biomodell (sertésláb) műtői mérés



7. ábra

Varrattechnikák gyakorlása 3 rétegű bőrpárnán és biomodellel

A: „száraz” tréning a tanteremben; B: műtői körülmények között

(Forrás: a DE ÁOK Sebészeti Műtéttani Tanszék saját fotóanyagai)

Minden egyes alkalommal 2 mérést végeztünk, az egyiket a gyakorlat elején, a másikat pedig a gyakorlat végén. A köztes időben a hallgatóknak volt idejük gyakorolni a feladatot, a saját tempójuktól és ügyességüktől függően 5-7 alkalommal.

A változást a két eredmény összehasonlításával mértük. A továbbiakban az adott kurzuson belüli, valamint az alap- és kreditkurszus közötti fejlődés méréséhez azokat az átlagértékeket használtuk, amiket a gyakorlat elején és végén mért értékekből kaptuk.

Reznick és munkatársai a kvalitatív értékelés során használt eredeti értékelési rendszert (Reznick és mtsai 1997) dolgozták ki, ezt Boros adaptálta a feladathoz (Boros 2006) és 18 pontot tartalmazott.

Saját értékelési rendszerünkben (IV. táblázat) ebből három pontot elhagytunk: a túl megfogható e kézzel vagy sem, az öltések távolsága 0,5-1 cm, az öltések megszakítottak vagy sem.

További 5 pont bekerült a szempontok közé:

1. a beöltés a távolabbi sebszálon történik
2. a tű hegyének védelme
3. gömb alakú csomó
4. csomó felett megfelelő hosszúságú fonalvég ún. „zászló” hagyása
5. dinamikus munka

A maximális pontszám így 20 pont lett. A kivitelezés értékelését tapasztalt oktató végezte.

A varrat elkészítéséhez szükséges idő alapján a hallgatókat 3 kategóriába soroltuk: átlag alatti <25%, átlagos 25-75%, és átlag feletti >75% (V. táblázat). Minden mérési alkalommal a gyakorlat elején és végén is megtörtént a kategorizálás.

IV. táblázat: A kvalitatív értékelés során használt módosított, saját értékelési rendszer

	<i>Értékelési szempontok</i>	<i>Helyes (1)</i>	<i>Helytelen (0)</i>
1.	Megfelelő varrattechnika, tű, fonal kiválasztása		
2.	A tű behelyezése a tűfogóba a tű hegyétől 1/2 - 2/3 távolságra		
3.	Dinamikus munka		
4.	A sebszélek befordultak vagy kifordultak		
5.	Az öltések mindkét oldalon a sebszáltól egyenlő távolságban vannak		
6.	A beöltés szöge 90°		
7.	Szabályos alakú csomó („gömbölyű”-e a csomó)		
8.	Egyszeri próbálkozás a bőr beöltésénél		
9.	A csipesz használata a bőr és a subcutan szövet megragadására		
10.	A csomók száma a varrat zárásához megfelelő		
11.	Megfelelő hosszúságú fonal levágása		
12.	Az öltés a távolabbi oldalon kezdődik		
13.	A sebszél felvétele a tűre szeparáltan vagy egyszerre történik-e		
14.	Az öltések mindkét oldalon a sebszáltól egyenlő mélységben vannak		
15.	A varrópad elmozdul-e vagy sem		
16.	Csuklóból behelyezett mozdulatok		
17.	A csomó a metszés vonalában van-e vagy az egyik oldalon		
18.	A csomó nem túl szoros vagy laza		
19.	A tű hegyének a védelme		
20.	Jól tartó, nem csúszó („szögletes”) csomó		

0 - max. 20 pont

V. táblázat: Az öltés behelyezéséhez szükséges idő alapján kialakított kategóriák

	<i>MT</i>	<i>MM</i>	<i>BM</i>
átlag feletti > 75 %	<60 s	<64 s	<57 s
átlagos 25 - 75 %	60-84 s	64-92 s	57-75 s
átlag alatti < 25 %	>84 s	>92 s	>75 s

MT: bőrpárna (moulage) tantermi mérés; MM: bőrpárna (moulage) műtői mérés; BM: biomodell (sertésláb) műtői mérés

A kategorizálás illetve a kategória-ugrásban megnyilvánuló fejlődés segítségével azt is vizsgáltuk, hogy vajon található a nemek között különbség, befolyásolja-e az eredményt, hogy a hallgató jobb- vagy balkezes, korábbi szabadidős tevékenységek, amelyek javíthatják vagy elősegíthetik a jobb kézügyességet (ún. előélet), valamint a sebészet iránti érdeklődés szerepet játszhat-e?

Az összehasonlítás a fentebb említett 3 kategóriába történő besoroláson és a biomodellen történő utolsó mérés eredményén alapult.

4.2.1. Statisztikai analízis

A varratsorok vizsgálatánál a normalitás eloszlásának az értékelésénél a Kolmogorov-Szmirnov-próbát alkalmaztuk. Az utánkövetéssel vizsgálatnál a mennyiségi változók kiértékelésére a Friedman-tesztet használtuk. A varrat idejének és minőségének az összehasonlítására Spearman-féle rangkorrelációt használtunk, az eredmények kiértékelésére pedig Wilcoxon-tesztet alkalmaztunk. A szignifikancia szintet $p < 0,05$ értéknél állítottuk be.

5. EREDMÉNYEK

5.1. Műtéli bemosakodás hatékonyságának vizsgálata

5.1.1. Hibázók és hibafoltok száma

A 10. héten (I. felmérés) 123 főnél (48,6%) (69 nő; 54 férfi) fordult elő legalább egy hiba, míg a 14. héten (II. felmérés) már csak 65 főnél (25,7%) (33 nő; 32 férfi) volt kifogásolható a bemosakodás ($p < 0,001$) (VI. táblázat).

A II. felmérésnél az elsővel összehasonlítva szignifikánsan ($p < 0,001$) csökkent a hibával járó bemosakodások száma.

A 65 hibázóból 25 fő (9,9%) (13 nő; 12 férfi) bizonyult új hibázónak, 40 fő (15,8%) pedig mindkét alkalommal hibásan mosakodott be (VI. táblázat).

Nem mutatkozott jelentős különbség az egy főre eső hibafoltok számában a két felmérés között. Az I. felmérésnél átlagosan $2,87 \pm 0,21$, míg a II. felmérésnél $3,03 \pm 0,26$ hibafoltot találtunk (VI. táblázat). Az egy hallgatónál talált hibafoltok maximális száma azonban csökkenést mutatott: a 10. héten ez 14 volt, míg a 14. héten 10-re csökkent.

5.1.2. Hibafoltok kiterjedése

A hibafoltok összterületét illetően nem találtunk szignifikáns különbségeket. A dorsalis felszín vonatkozásában a jobb kézen a 10. héten $3,02 \pm 0,045\%$, a 14. héten $2,27 \pm 0,51\%$, a bal kézen 10. héten $1,81 \pm 0,36\%$, a 14. héten $0,96 \pm 0,17\%$ volt a hibás területek kiterjedése. A jobb kéz palmaris felszínén a 10. héten $1,72 \pm 0,17\%$, a 14. héten $1,67 \pm 0,13\%$, míg a bal kéz palmaris felszínén a 10. héten $1,32 \pm 0,18\%$, a 14. héten $1,24 \pm 0,16\%$ volt a hibafoltok kiterjedése (VI. táblázat).

VI. táblázat: Összesített adatok az 1. és a 2. felmérésről

	<i>1. felmérés</i>	<i>2. felmérés</i>	<i>p-érték</i>
Hibázók száma	123	65	<i>p<0,001</i>
férfi (balkezes közülük)	54 (5)	32 (5)	<i>p=0,017</i>
nő (balkezes közülük)	69 (6)	33 (1)	<i>p<0,001</i>
a jobb kéz dorsalis felszínén (balkezes közülük)	94 (9)	25 (4)	<i>p<0,001</i>
a bal kéz dorsalis felszínén (balkezes közülük)	63 (7)	20 (2)	<i>p<0,001</i>
a jobb kéz palmaris felszínén (balkezes közülük)	59 (1)	43 (3)	<i>p=0,07</i>
a bal kéz palmaris felszínén (balkezes közülük)	35 (1)	29 (2)	<i>p=0,422</i>
Az 1 főre eső hibafoltok száma*	2,87 ± 0,21	3,03 ± 0,26	<i>p=0,336</i>
férfi	2,46 ± 0,2	2,93 ± 0,35	<i>p=0,371</i>
nő	3,18 ± 0,34	3,12 ± 0,39	<i>p=0,569</i>
a jobb kéz dorsalis felszínén	1,58 ± 0,11	2,2 ± 0,37	<i>p=0,211</i>
a bal kéz dorsalis felszínén	1,41 ± 0,11	1,7 ± 0,19	<i>p=0,108</i>
a jobb kéz palmaris felszínén	1,19 ± 0,07	1,53 ± 0,11	<i>p=0,023</i>
a bal kéz palmaris felszínén	1,2 ± 0,1	1,45 ± 0,13	<i>p=0,182</i>
A hibafoltok kiterjedése* [%]	1,12 ± 0,13	0,7 ± 0,07	<i>p=0,530</i>
férfi	1,14 ± 0,23	0,72 ± 0,09	<i>p=0,872</i>
nő	1,11 ± 0,15	0,68 ± 0,1	<i>p=0,520</i>
a jobb kéz dorsalis felszínén	3,02 ± 0,45	2,27 ± 0,51	<i>p=0,930</i>
a bal kéz dorsalis felszínén	1,81 ± 0,36	0,96 ± 0,17	<i>p=0,783</i>
a jobb kéz palmaris felszínén	1,72 ± 0,17	1,67 ± 0,13	<i>p=0,713</i>
a bal kéz palmaris felszínén	1,32 ± 0,18	1,24 ± 0,16	<i>p=0,940</i>

**átlag±S.E.*

5.1.3. Hibák lokalizációja kézfelszín szerint

Az I. felmérés alkalmával a dorsalis (157 vs. 94), míg a II. felmérés alkalmával a palmaris kézfelszínén (72 vs. 45) ejtettek több hibát a hallgatók, mindkét esetben szignifikáns volt a különbség. A két felmérés között szignifikánsan csökkent a dorsalis kézfelszínén hibázók száma (157 vs. 94), míg a palmaris felszín vonatkozásában ez nem volt szignifikáns (94 vs. 72). Szignifikánsan csökkent a jobb kéz dorsalis felszínén hibázók száma, a II. felmérés alkalmával: 94 főről 25 főre redukálódott ($p<0,001$).

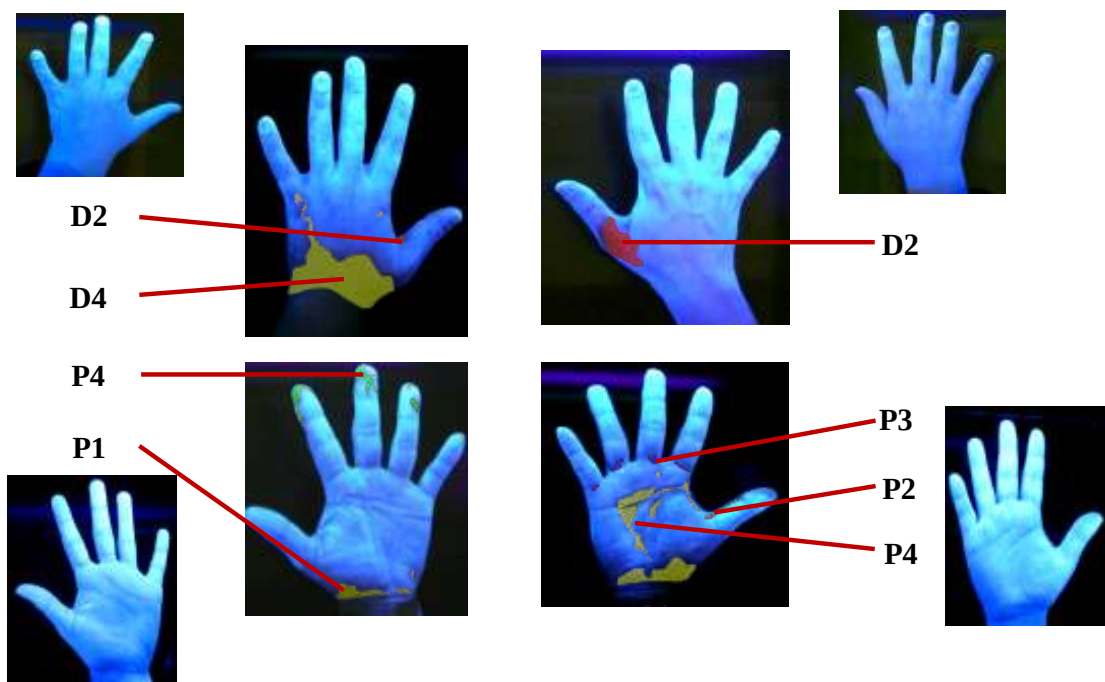
A bal kéz dorsalis felszínén 20 fő hibázott a II. felmérésnél, ami az I. felméréshez képest szignifikánsan jobb, ahol is 63 fő vétett hibát ($p<0,001$).

A palmaris felszín vonatkozásában nem volt szignifikáns különbség a két felmérés között (59 vs. 43; 35 vs. 29 fő) (VI. táblázat).

5.1.4. Hibák lokalizációja régiók szerint

Az I. felmérés alkalmával a kezek dorsalis felszínén a D2-es régióra, azaz a hüvelykujj proximalis phalanxára és az I. metacarpus tájékára esett a legtöbb hibafolt: a jobb kézen 59, a bal kézen 36 hibás területtel. A palmaris felszínen kritikus területnek számított a P4-es régió: a jobb kézen 62, a balon 38 hibával, amelyek jellemzően főleg a tenyér proximalis részét érintették (8. ábra).

A II. felmérés alkalmával a kezek dorsalis felszínén a D1-es régióra, azaz a distalis phalanxok területére, főként a körömágy alatti területre esik a legtöbb hibafolt: 21 a jobb, 17 hibafolt a bal kézen. A palmaris felszínen az I. felméréshez hasonlóan kritikus területnek számított a P4-es régió, azon belül is főleg a tenyér proximalis része: 61 (jobb kéz) illetve 35 (bal kéz) hibafolttal.



8. ábra

A helyes és a helytelen bemosakodás bemutatása régiók szerint a hibák definiálására

A dorsalis (D) és palmaris (P) felszín régiók szerinti beosztása

1=distalis phalanxok; 2=hüvelykujj proximalis phalanxa valamint az I. metacarpus vonala;

3= II-V. ujj fennmaradó része; 4= a kéz többi területe a kéztőcsontokkal bezárólag

5.1.5. Jobb- és balkezes hallgatók hibás területei régiók szerint

Jobbkezes hallgatók a nem domináns kezükön szignifikánsan kevesebb hibát vétettek mindkét kézfelszín vonatkozásában:

Az I. felmérés során 78 (bal kéz) vs. 134 (jobb kéz) a dorsalis, 39 vs. 66 a palmaris felszínen, a II. felmérés alkalmával 31 vs. 54 a dorsalis, 37 vs. 61 hiba fordult elő a palmaris felszínen.

A dorsalis felszínen a két felmérés között szignifikáns javulás mutatkozott a *hibás területek számában*, azonban a palmaris felszínen ezt nem tapasztaltuk.

A *hibás területek kiterjedését* tekintve megállapítható, hogy a jobbkezes hallgatók esetén a bal kéz dorsalis felszínén kisebb méretűek a hibafoltok, mint a jobb kéz dorsalis felszínén: az I. felmérésnél $1,88 \pm 0,4\%$ vs. $3,11 \pm 0,49\%$ ($p=0,64$), illetve a II. felmérésnél $0,91 \pm 0,18\%$ vs. $2,38 \pm 0,59\%$ ($p=0,51$). Balkezesek esetében nem tapasztaltunk a fentihez hasonló tendenciákat.

A hibás területek aránya azoknál, akik a domináns kezükön vétettek hibát 29,3% volt az I. és 20,8% a II. felmérés esetén míg, akik a nem-domináns kézen hibáztak, ez 30,3%-ról 19,59% -ra csökkent (VI. táblázat).

5.1.6. Nemi különbségek

A 10. heti felmérésnél 54 férfi (a férfiak 54%-a) és 69 nő (a nők 45%-a) hibázott a bemosakodás során. A nők esetében szignifikánsan csökkent a helytelen bemosakodások száma ($p<0,001$): a 14. héten vizsgálva 32 férfi (a férfiak 32%-a) és 33 nő (a nők 21,6%-a) esetében fordult elő hibás bemosakodás.

A nők nagyobb százaléka mosakodott be helyesen és a javulási arány is nagyobb mértékű volt náluk. A nőknél az egy főre eső hibafoltok száma minimális csökkenést

mutatott a két felmérésnél: $3,19 \pm 2,82$ -ről $3,12 \pm 2,25$ -re, míg a férfiaknál ezzel ellenkezőleg növekedés volt tapasztalható: $2,37 \pm 1,50$ -ról $2,94 \pm 2,02$ -re.

A férfiak átlagosan kevesebb hibafoltot vétettek, de a hibás területek mérete több felszínen is és mindkét felmérésnél nagyobb kiterjedésűek volt, mint a nők esetében.

A hibás területek kiterjedésében egyik felmérésnél sem mutatkozott számottevő különbség a két nem között a kéz adott felszínein. Bár nem szignifikáns a különbség, de mindkét felmérésnél azt találtuk, hogy a jobb kéz dorsalis és a bal kéz palmaris felszínén a férfiak, a bal kéz dorsalis felszínén a nők vétettek nagyobb kiterjedésű hibákat.

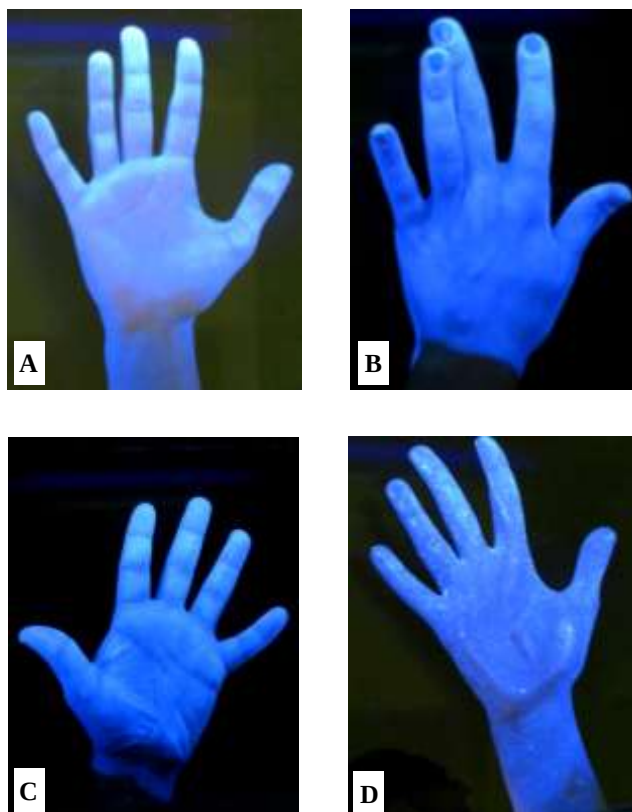
5.1.7. A felmérés közben szerzett mérési-technikai tapasztalatok

A módszer nagy előnye az azonnali értékelhetőség. A tesztoldat jó intenzitással oszlik el a kézen már egy bedörzsölés alkalmával is.

Az ellenőrzés folyamán közepesen intenzív, szórt fénnel történő háttérvilágítás volt a legmegfelelőbb. A túl sok fény elnyomta az UV lámpa fényét, de a teljes sötétség mellett fellépő UV fény dominancia is megnehezítette a hibás terület és az esetlegesen fellépő árnyék differenciálását (10. ábra).

Mivel az UV boxban három oldalról történik a kezek megvilágítása, a nem megfelelő pozícióban tartott kézen árnyék lépett fel, különösen a tenyér proximalis részén és a kéz hajlataiban. A helytelenül pozícionált kezekről (13 hallgató) készült fotók kizárásra kerültek (10. ábra).

A szappan helytelen leöblítése miatt fennmaradó szappanmaradvány szintén nehezítette a kiértékelést (11. ábra).



9. ábra

A felmérés közben szerzett technikai hibaforrások

A: nem megfelelő fényviszonyok; B: kéz pozicionálása; C: árnyékképződés (három oldali UV fénycső);
D: szappanmaradvány

5.2. Egyszerű csomós öltés behelyezésének összehasonlító vizsgálata

5.2.1. Kvantitatív értékelés: egyszerű csomós varrat elkészítéséhez szükséges idő

A heti rendszerességű gyakorlatok alkalmával minden egyes gyakorlaton, minden hallgatónál 2 mérést végeztünk (III. táblázat). Az adott gyakorlat elején és végén történő méréseket összehasonlítva mind a „*Műtéttani alapismeretek*” tantárgy, mind pedig a „*Műtéttani gyakorlatok. Sebészeti beavatkozások néhány alaptípusa*” kreditkurzus során egyértelmű javulás volt tapasztalható bőrpárna (moulage) és biomodell esetén egyaránt.

Adott gyakorlat folyamán tapasztalt változások

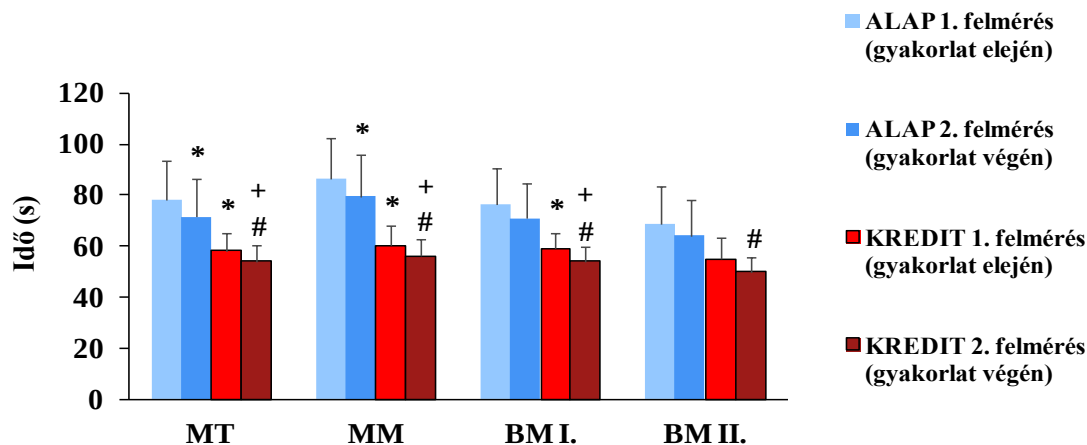
Az egyszerű csomós öltés elkészítéséhez szükséges idő bőrpárnába behelyezett öltések esetében az alapkurzuson szignifikáns mértékben csökkent az 5. héten, tantermi

körülmények között: $78,4 \pm 15,3$ s vs. $71,5 \pm 15,2$ s ($p < 0,001$) és a 8. héten, műtői körülmények esetén is: $86,6 \pm 15,9$ s vs. $79,6 \pm 16,1$ s ($p < 0,001$).

Műtőben, biomodellel szintén szignifikáns csökkenést találtunk: a 4. héten $76,5 \pm 14$ s vs. $70,9 \pm 13,9$ s ($p < 0,001$), a kurzus 14. hetében $69 \pm 14,6$ vs. $63,9 \pm 14,1$ s ($p < 0,001$).

A ráépített kreditkurzus során a bőrpárnába behelyezett öltéshez szükséges idő valamennyi vizsgált időpontban csökkent: az 1. héten, tantermi körülmények között $58,1 \pm 7,3$ vs. $54,1 \pm 6,4$ s ($p < 0,001$), a 3. héten, műtői körülmények között $60,4 \pm 7,8$ s vs. $56,3 \pm 6,6$ s ($p = 0,003$) volt.

Biomodell esetén ugyanezt tapasztaltuk: a 2. héten $59,1 \pm 5,9$ vs. $54 \pm 5,8$ s ($p = 0,006$), a 4. héten $54,9 \pm 8,6$ vs. $49,9 \pm 6,1$ s ($p = 0,049$) volt, mindkétszer műtői körülmények közt mérve (10. ábra).



10. ábra

Varratelkészítési idők összehasonlítása az alap- és a kreditkurzus során az 1. és 2. felmérés alkalmával a gyakorlat elején és a gyakorlat végén

* $p < 0,05$ vs. ALAP 1. felmérés; # $p < 0,05$ vs. KREDIT 1. felmérés;

+ $p < 0,05$ vs. ALAP 2. felmérés

MT: bőrpárna (moulage) tantermi mérés; MM: bőrpárna (moulage) műtői mérés;

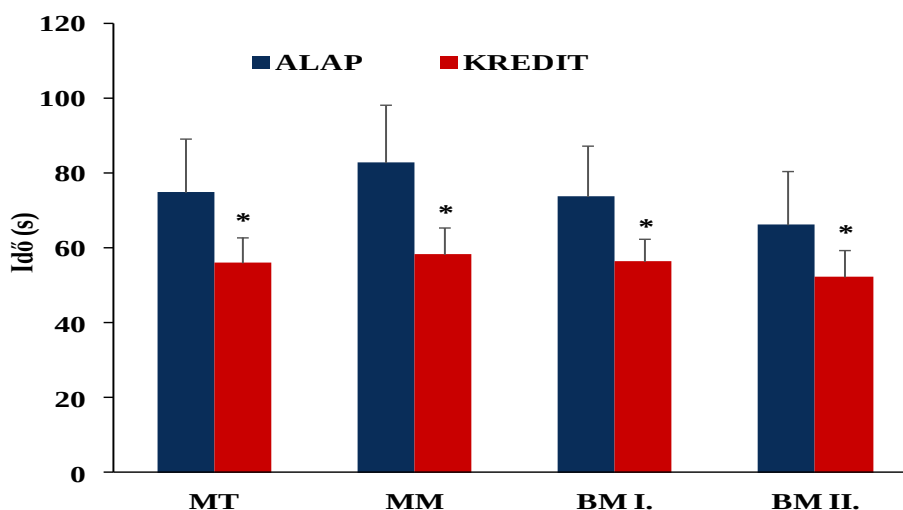
BM: biomodell (sertésláb) műtői mérés

A kurzusok folyamán tapasztalt változások

Az összehasonlítás során az átlagidőket vettük figyelembe, amit a gyakorlat elején és végén mért időeredményekből származtattunk. Mindkét kurzusnál az első és az utolsó heti mérések eredményeit hasonlítottuk össze. Ez az alapkurzusnál azonos (biomodell), míg a kreditkurzusnál eltérő modelleket (bőrpárna, majd biomodell) jelentett.

Az alapkurzuson a 4. héten történt az első és a 14. héten az utolsó felmérés, mindkettő biomodellen. Szignifikáns javulás volt tapasztalható a két időpont között: $73,7 \pm 13,8$ s vs. $66,5 \pm 14,3$ s ($p < 0,001$).

Ugyanakkor a bőrpárnába történő öltések (5. és 8. héten) időeredményeit is összehasonlítottuk és itt érdekes módon visszaesést tapasztaltunk: $74,9 \pm 14,5$ s vs. $83,1 \pm 15,4$ s ($p < 0,001$). Itt fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy az 5. heti mérést tanteremben, a 8. heti felmérést pedig műtői körülmények között végeztük és csak 3 hét telt el a két felmérés között, míg biomodell esetében ez 10 hét volt (4. és 14. hét) (11. ábra).



11. ábra

Varratelkészítési idők összehasonlítása az alap és kreditkurzuson

$p < 0,001$ vs. ALAP

MT: bőrpárna (mouflage) tantermi mérés; MM: bőrpárna (mouflage) műtői mérés;

BM: biomodell (sertésláb) műtői mérés

A kreditkurzuson is szignifikáns csökkenést tapasztaltunk a kurzus 1. és 4. hete között, ez két eltérő modellen történő méréseket jelentett: $56,1 \pm 6,8$ s (bőrpád) $52,4 \pm 7,3$ s (biomodell) ($p=0,016$). Modellekre lebontva viszont bőrpárnán az átlagidő $56,1 \pm 6,8$ s-ról (1. hét, tanterem) $58,4 \pm 7,2$ s-ra (3. hét, műtő) ($p=0,137$) érdekes módon növekedett, de biomodellen az időeredmények az elvárt módon javultak: $56,6 \pm 5,8$ (2. hét) vs. $52,4 \pm 7,3$ s (4. hét) ($p=0,026$). Itt mindkét mérés műtői körülmények között zajlott (11. ábra).

Az alap- és kreditkurzus közti változások

Összehasonlítva az átlagidőket az alap- és kreditkurzus esetén, szignifikáns különbségeket találtunk a hasonló mérések között (11. ábra), ami valamennyi esetben javulást jelentett: $74,9 \pm 14,6$ (MT alap) vs. $56,1 \pm 6,8$ s (MT kredit) ($p<0,001$); $83,1 \pm 15,4$ (MM alap) vs. $58,4 \pm 7,2$ s (MM kredit) ($p<0,001$); $73,7 \pm 13,8$ (BM I. alap) vs. $56,6 \pm 5,8$ s (BM II. kredit) ($p<0,001$); $66,5 \pm 14,3$ (BM II. alap) vs. $52,4 \pm 7,3$ s (BM II. kredit) ($p<0,001$). Ugyanakkor érdemes megemlíteni, hogy az alapkurzus esetén a fejlődés az első (4. hét) és az utolsó (14. hét) mérések között 11,2%, míg a kreditkurzuson csak 7% volt (1. és 4. hét). Az alap- és kreditkurzus között a varratidőket összehasonlítva a Friedman-teszt szerint statisztikailag szignifikáns javulást találtunk a MT, MM, BM I., BM II. esetében ($p<0,001$) (11. ábra).

5.2.2. Minőségi értékelés

A minőségi értékelésben alkalmazott pontrendszer alapján az alapkurzuson az átlagosan kapott pontszám bőrpárna (mouflage) modellen tantermi körülmények között (MT) $13,6 \pm 1,4$ pont, műtői körülmények között (MM) $16,4 \pm 1,2$ pont, míg biomodellen, mindkét alkalommal a műtőben vizsgálva $13,1 \pm 1,5$ pont (BM I.) és $17,9 \pm 1,4$ pont (BM II.) (IV. táblázat).

Az eredmények a kötelezően választható kreditkurzus során is hasonlóan alakultak: $14,5 \pm 1,2$ pont (MT), $16,9 \pm 1,4$ pont (MM), $13,9 \pm 1,5$ pont (BM I.) és $18,5 \pm 1,4$ pont (BM II.). A hallgatók minden alkalommal több pontot szereztek, mint az alapkurzuson, de a kurzusok között nem találtunk szignifikáns különbséget. Mindkét modell esetében találkoztunk az öltésbehelyezés tipikus hibáival.

A bőrpárnán (moulage) történő felmérések közben a hibák nagy része a következő pontok esetében fordult elő:

1. megfelelő csomótartás (nem túl szoros, nem túl laza)
2. a beöltés szöge 90° (a bőr tüvel való átszúrása 90° -os szögben történik és a szöveten történő beöltés a csukló gördítésével)
3. dinamikus munka (gördülékeny mozdulatsor mozdulatról mozdulatra).

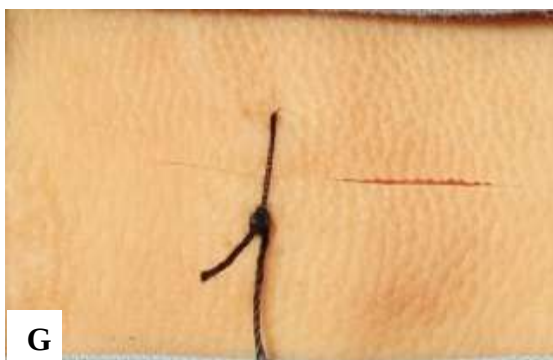
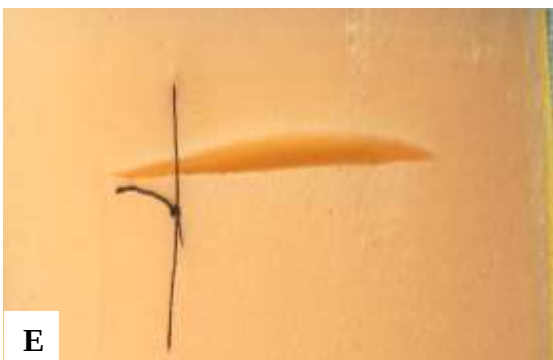
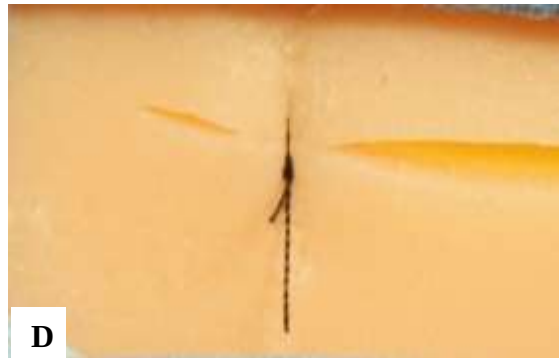
Ezzel szemben a biomodellel való munka más problémákat vetett fel:

1. a folyamat során a modell nem mozdul el
2. identikus távolságok a sebszéltől mind a két oldalon
3. csuklómozdulattal végzett öltés.

Megfelelő csomó készítése mind a két modell esetén problémát jelentett. A varrat elkészítésének idejéhez hasonlóan a kivitelezés minősége is rosszabb volt, amikor a hallgatók első alkalommal dolgoztak műtői körülmények között.

Általánosságban elmondható, hogy a pontszámok mindkét képzés esetén emelkedő tendenciát mutattak, bár messze voltak a maximális pontszámtól, így mindig volt javítanivaló. Minél telítettebbek a diagramok, annál jobb a minősége a varrat kivitelezésének (13-14. ábra).

A Spearman-féle analízis nem mutatott korrelációt az idő és a varrat kivitelezésének minősége között.

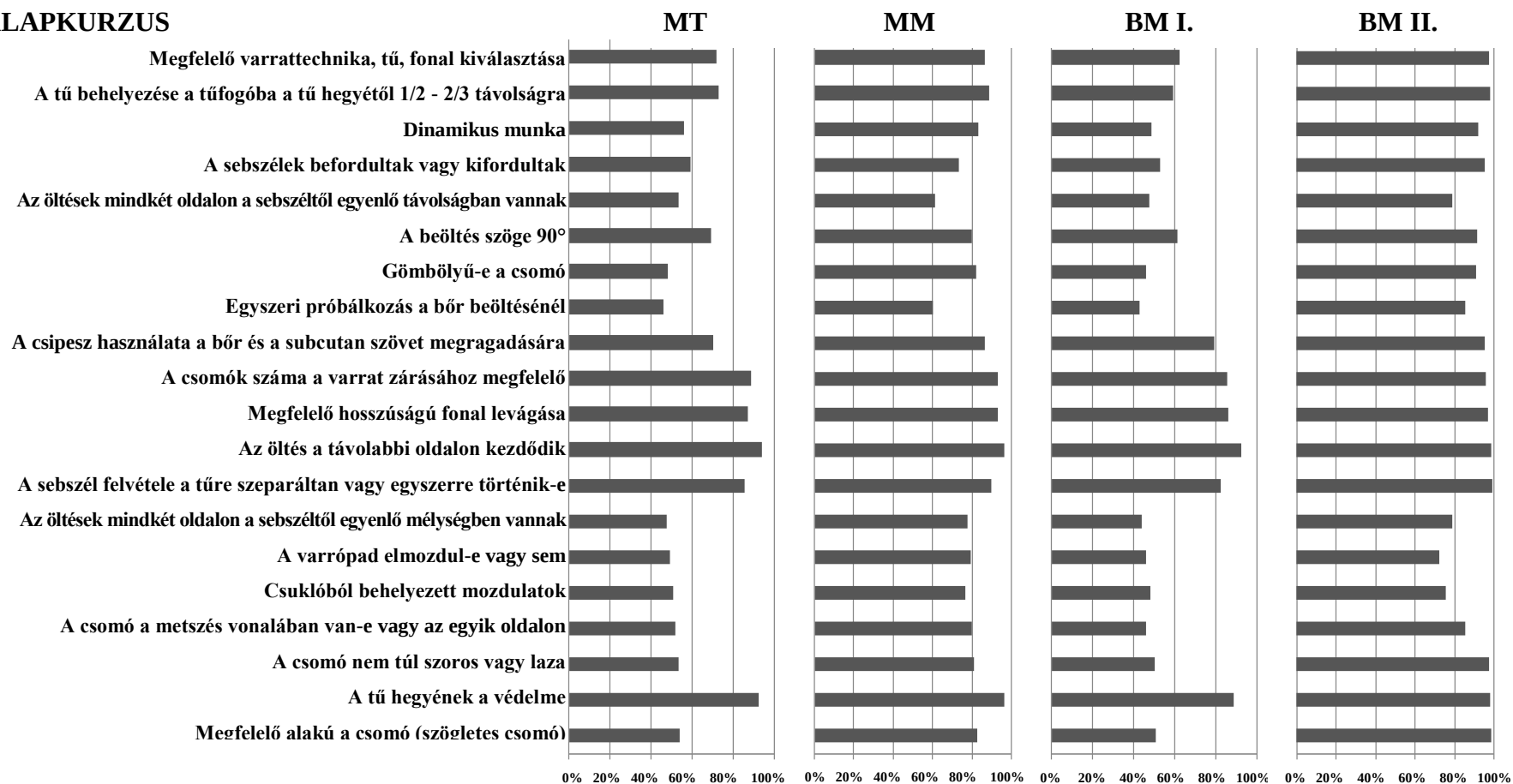


12. ábra

Jellegzetes hibák az egyszerű csomós öltés behelyezése során

A: a csomó a metszés vonalában helyezkedik el; **B:** nem megfelelő a beöltés szöge, az öltés ferde; **C:** nem identikus a sebszél felvétele; **D:** nem megfelelő távolságok a sebszéltől; **E:** a csomó túl laza; **F:** a csomó túl szoros; **G:** a csomók száma a varrat zárásához nem megfelelő; **H:** túl rövid a „zászló” hosszúsága
(Forrás: a DE ÁOK Sebészeti Műtéttani Tanszék saját fotóanyagai)

ALAPKURZUS

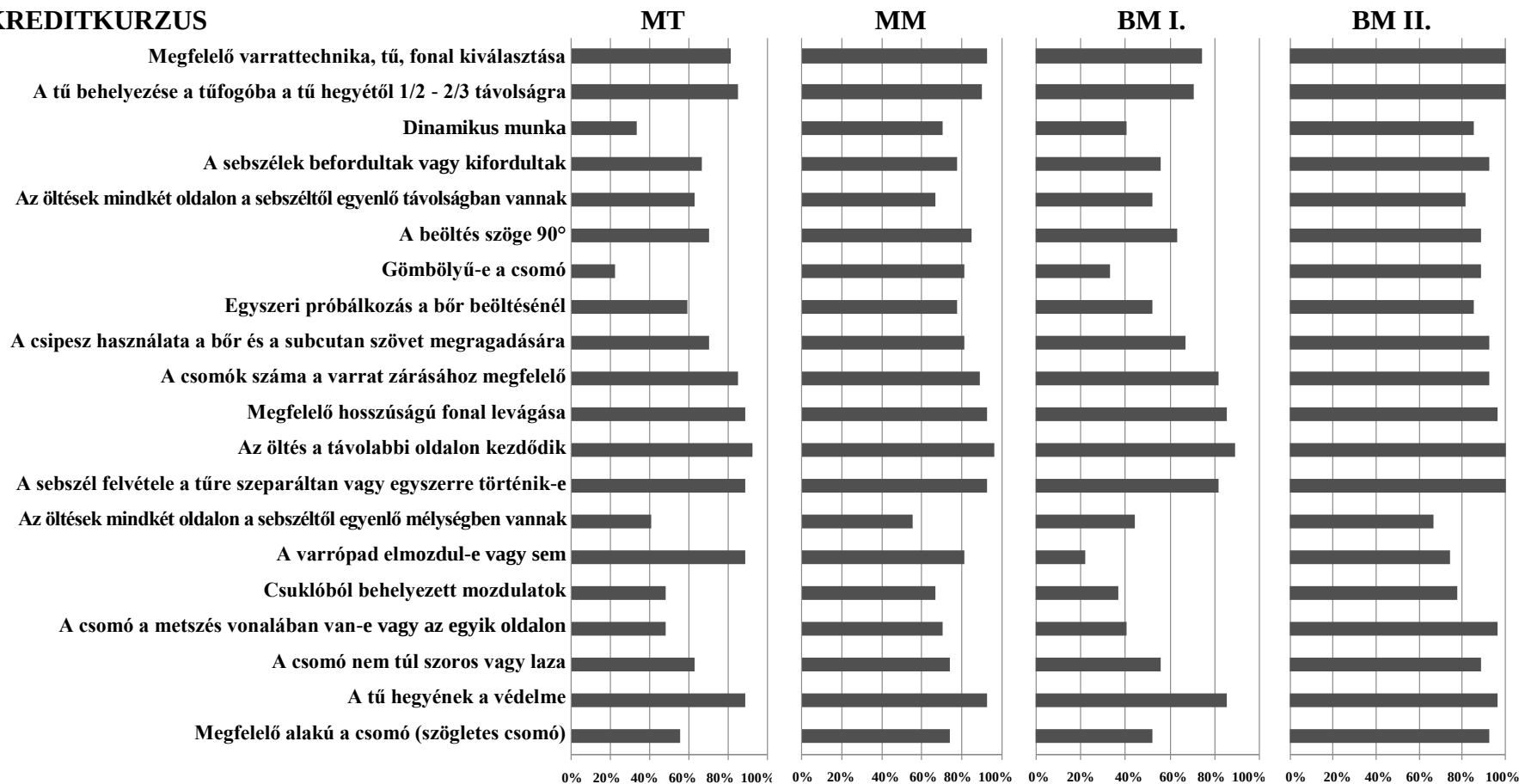


13. ábra

A pontozási rendszer eredményei az alapkurszus (tantárgyi oktatás) során

MT: bőrpárna (moulage) tantermi mérés; MM: bőrpárna (moulage) műtői mérés; BM: biomodell (sertésláb) műtői mérés

KREDITKURZUS



14. ábra

A pontozási rendszer eredményei az alapkurzust (tantárgyi oktatás) követő kötelezően választható kreditkurzus során

MT: bőrpárna (moulage) tantermi mérés; MM: bőrpárna (moulage) műtői mérés; BM: biomodell (sertésláb) műtői mérés

5.2.3. Kategóriaváltásban megnyilvánuló fejlődés értékelése

A varrat kivitelezéséhez szükséges idő alapján három kategóriába soroltuk a hallgatókat a további értékelés megkönnyítésére: átlag alatti, átlagos, átlag feletti (IV. táblázat). Az átlag alatti kategóriából átlag feletti kategóriába való ugrás volt természetesen a legnagyobb előrelépés, de az átlag alatti kategóriából átlagosba vagy átlagos kategóriából az átlag feletti kategóriába való lépést is fejlődésként vettük figyelembe.

Az alapkursus esetén, bőrpárna modellen, az 5. heti tantermi mérések folyamán (MT) a gyakorlat elején 96 (63,2%) hallgató tartozott az átlagos kategóriába, 42 (27,6%) volt átlag alatti és 14 (9,2%) hallgató átlag feletti kategóriába (összesen 152 fő). A gyakorlat végi mérések alapján 28 (18,4%) hallgató lépett magasabb kategóriába: 15 átlag alattiból átlagosba, 12 átlagosból átlag felettibe és 1 átlag alattiból átlag felettibe.

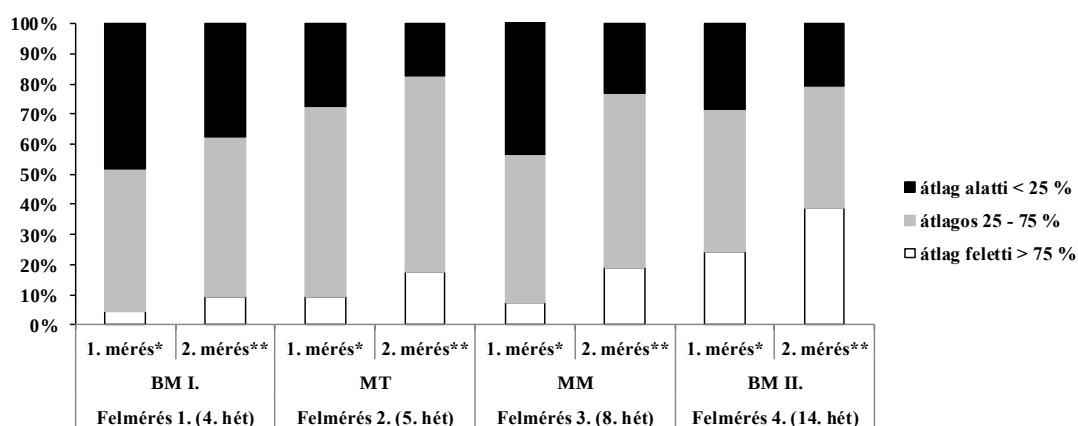
Bőrpárna modellen, a 8. héten, műtői körülmények között a gyakorlat eleji felmérésnél átlagos kategóriába 75 (49,4%) hallgató, átlag alattiba 66 (43,4%), átlag felettibe pedig 11 (7,2%) hallgató tartozott. A gyakorlat végére 47 fő (30,9%) lépett magasabb kategóriába: 29 átlag alattiból átlagosba, 16 átlagosból átlag felettibe és 2 átlag alattiból átlag feletti szintre.

Biomodell esetében a 4. heti tantermi gyakorlat elején, 72 (47,4%) fő tartozott átlagos kategóriába, 73 (48%) átlag alattiba, 7 (4,6%) hallgató pedig átlag felettibe. A gyakorlat végére 21 (13,8%) fő lépett magasabb kategóriába: 14 átlag alattiból átlagosba, 5 átlagosból átlag felettibe és 2 átlag alattiból átlag feletti szintre.

A 14. heti felmérés elején a hallgatók 72 (47,4%) tartozott átlagos kategóriába, 43 (28,3%) átlag alattiba és 37 (24,3%) átlag feletti kategóriába. A gyakorlat végére 32 (21%) fő lépett magasabb kategóriába: 10 hallgató átlag alattiból átlagosba, 20 átlagosból átlag felettibe és 2 átlag alattiból átlag felettibe.

Érdemes kiemelni, hogy míg a 4. heti méréseknél csak 14 (9,2%) hallgató tartozott átlag feletti kategóriába, addig az utolsó méréseknél már 59 (38,8%) (15. ábra).

A kreditkurzus esetében, amelyen azok a hallgatók vesznek részt, akik kifejezetten érdeklődnek a sebészet iránt, sem a kurzus elején, sem a végén nem volt átlag alatti kategóriába tartozó hallgató a 2. méréseknél, a végén pedig 6 (22%) fő tartozott az átlagos kategóriába és a hallgatók túlnyomó része 21 (78%) átlag felettinek minősült a 27 főből (16. ábra).



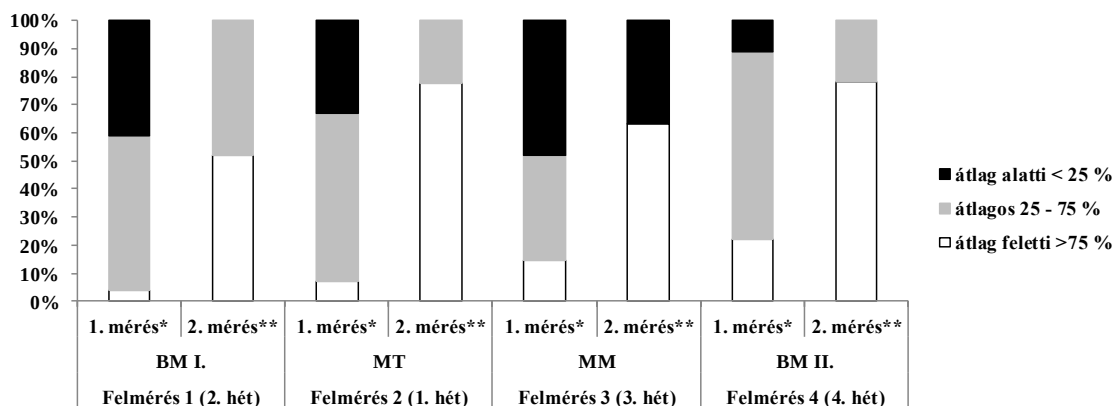
15. ábra

Az alapkurzus hallgatóinak kategorizálása a varrat kivitelezéséhez szükséges idő alapján

* a gyakorlat elején; ** a gyakorlat végén

MT: bőrpárna (moulage) tantermi mérés; MM: bőrpárna (moulage) műtői mérés;

BM: biomodell (sertésláb) műtői mérés)



16. ábra

Az kreditkurzus hallgatóinak kategorizálása a varrat kivitelezéséhez szükséges idő alapján

* a gyakorlat elején; ** a gyakorlat végén

MT: bőrpárna (moulage) tantermi mérés; MM: bőrpárna (moulage) műtői mérés; BM: biomodell (sertésláb) műtői mérés)

5.2.4. Nemi különbségek, domináns kéz, pozitív előélet és sebészet iránti érdeklődés szerinti értékelés

Az alapkurszus elején, a 4. heti méréseknél a 94 nő közül 19 (20,21%) nő tartozott átlag alatti kategóriába, 38 (40,43%) átlagosba és 37 (39,36%) az átlag feletti kategóriába, míg az 58 férfi közül 11 (18,97%) férfi átlag alatti, 25 (43,1%) átlagos és 22 (37,93%) átlag feletti kategóriába. A kurzus 14. heti gyakorlatának végén történt mérések alapján 21 nő (22,34%) és 11 férfi (18,97%) került át magasabb kategóriába az egyszerű csomós öltés kivitelezéséhez szükséges idő alapján. Egyik esetben sem volt szignifikáns különbség a nemek között.

A kreditkurszus esetén nem volt egyetlen hallgató sem az átlag alatti kategóriában, átlagosnak számított 16 nőből 4 (25%) és 11 férfi hallgatóból 3 (27,27%) teljesítménye.

Az átlagnál jobbnak minősült 12 (75%) nő és 8 (72,73%) férfi időeredménye. Itt sem volt szignifikáns különbség a nemek között. Összesen 9 nő (56%) és 7 férfi (64%) „ugrott” kategóriát, ami magasabb arány, mint amit az alapkurszuson tapasztaltunk és a férfiak esetében nagyobb arányú fejlődés volt tapasztalható.

Felmértük a különbséget jobb- és balkezes hallgatók esetén is a 14. héten. Az alapkurszuson 28 jobbkezes hallgató (20%) tartozott az átlag alatti kategóriába, 58 fő (41,43%) az átlagosba és 54 fő (38,57%) az átlag feletti kategóriába (összesen 140), amíg a balkezes hallgatók közül 3 fő (25%) volt átlag alatti, 4 fő (33,33%) átlagos és 5 fő (41,67%) átlag feletti kategóriában. Ez összesen 12 hallgató. Tehát, nem találtunk szignifikáns különbséget a domináns kezek vonatkozásában sem.

A 4. héten a ráépített kurzus esetében sem jobbkezes hallgató (összesen 22), sem pedig balkezes hallgató (összesen 5) nem tartozott átlag alatti kategóriába, átlagos kategóriába 5 jobbkezes (22,73%) és 1 balkezes hallgató (20%) volt, még átlag felettibe 17 jobbkezes (77,27%) és 4 balkezes hallgató (80%) tartozott. Nem volt szignifikáns különbség.

Az alapkurszus 14. heti gyakorlatának végén történt mérések alapján azon diákok körében, akik előéletében olyan hobbi szerepelt, ami jobb kézügyességet sejtet (hangszer: 50 fő, képzőművészet/kézművesség: 58 fő, videojáték: 76 fő, a hallgatók közül sokan több hobbit is folytatnak) az eloszlás a következő volt:

A felsorolt szabadidős tevékenységek valamelyikét űző 67 hallgató közül 22 fő (32,84%) tartozott az átlagos kategóriába, 7 fő (10,44%) átlag alatti és 38 fő (56,72%) átlag feletti kategóriába, A hasonló előzmények nélküli 85 hallgatóból 40 (47,06%) tartozott az átlagos kategóriába, 24 (28,24%) átlag alattiba és 21 hallgató (24,7%) átlag feletti kategóriába. Jól látható, hogy lényegesen több hallgató tartozott az átlagon felüli kategóriába azok közül, akiknek volt korábbi „pozitív” előéletük.

A kreditkursuson részt vett 27 hallgató közül mindössze kettőnek nem volt kézügyességet fejlesztő hobbi, hangszeren játszott 25 fő, képzőművészet/kézművesség területén tevékenykedett 12 fő, rendszeresen videojátékokat játszott 27 fő (átfedések vannak)

A kreditkursus végén történt felmérés alapján 25 hallgató közül, akik előéletében jobb kézügyességet ígérő hobbi szerepelt 6 fő (24%) tartozott az átlagos kategóriába, 1 fő (4%) átlag alatti és 18 fő (72%) átlag feletti kategóriába, és hobbi nélküli 2 fő (100%) tartozott az átlag alatti kategóriába.

A ráépített kursuson, ahol már csak azok a hallgatók vettek részt, akik kifejezetten érdeklődnek a sebészet iránt, a hallgatók 72,2% mutatott fejlődést, 25% esetében nem volt változás, romlást pedig 2,8%-nál találtunk, míg az alapkursus során a hallgatók mindössze 25,7% mutatott fejlődést, 60,5% esetében nem volt változás, romlást pedig 13,8%-nál találtunk.

A kreditkursus során az alapkursussal összehasonlítva az időeredmények szignifikánsan, a minőséget mutató pontszámok tendencia jelleggel jobbak voltak.

6. MEGBESZÉLÉS

6.1. Műtéti bemosakodás hatékonyságának vizsgálata

Az aszeptikus körülmények biztosítása nélkülözhetetlen a műtéti beavatkozásoknál, a műtétben résztvevő személyek részére kötelező a műtét előtti sebészi bemosakodás. Ennek elsajátítása elengedhetetlen része mind a sebészek, mind pedig a műtői személyzet képzésének. Ez technikailag nem jelenthet problémát, hiszen a gyakorlati kivitelezés egyszerűen és könnyen elsajátítható, ugyanakkor odafigyelést, precizitást és felelősségteljes hozzáállást igényel. Egyszerű kivitelezhetősége ellenére több közlemény is arról számol be, hogy gyakoriak a hiányosságok ezen a területen (Pittet és mtsai 1999; Tóth és mtsai 2012; Fichtner és mtsai 2013; Szilágyi és mtsai 2013; Szél és Nagy 2013; Marra és mtsai 2014; Umit és mtsai 2014).

Munkánkban a műtéti bemosakodás hatékonyságát vizsgáltuk UV teszt alkalmazásával III. éves orvostanhallgatók körében. Az UV tesztet korábban is alkalmazták a higiénés kézfertőtlenítés ellenőrzésére (Pittet és mtsai 2000; Boyce és Pittet 2002; Kac és mtsai 2005; Kampf és mtsai 2008; Szilágyi és mtsai 2010; Chen és mtsai 2012; Fuller és mtsai 2012). Tanszékünkön először a 2011. januári rezidens törzsképzés „*Műtéttani gyakorlatok*” c. tanfolyama során próbáltuk ki a Kórházhigiéné és Infekciókontroll Tanszék munkatársainak közreműködésével, a Tanszék által biztosított készülékkel. A műtéti bemosakodás ellenőrzése kapcsán legnagyobb előnyét abban látjuk, hogy azonnali eredményt ad és szembesíti az orvostanhallgatókat a bemosakodás elégtelen voltával. Jól láthatóak a hibás területek, azok kiterjedése, száma, elhelyezkedése. Iránymutatást ad arra vonatkozóan, hogy mire kell jobban odafigyelniük.

Amint az várható is volt, a rosszul bemosakodó hallgatók száma a II. felmérés során szignifikánsan kevesebb volt, de az ideálshoz képest még mindig túl sok.

Az a tény, hogy 40 hallgató esetében mindkét felmérés során akadtak hiányosságok és 25 fő a második felmérésnél új hibázóként jelentkezett, elgondolkodtató, és arra enged következtetni, hogy a felelősségteljes hozzáállással lehetett probléma. Ennek hátterében az is állhat, hogy a gyakorlatok nem élő szöveten, hanem *ex vivo* biopreparátumokon történtek, így nem kellett szövödménytől, fertőzéstől vagy egyéb következménytől tartaniuk a beavatkozás kapcsán.

Ezekre a hallgatókra az oktató fokozott figyelmet fordított: feltárták az esetleges technikai hibákat, hiányosságokat, az oktató ugyanakkor igyekezett erősíteni a motivációt és felhívni a figyelmet a felelősségre.

Elgondolkodtató, hogy a nők nagyobb százaléka mosakodott be helyesen és a javulási arány is jobb volt a két felmérés tekintetében. Hasonló következtetésre jutottak mások is a férfi és női egészségügyi dolgozók teljesítménye közötti különbséget vizsgálva. Nemcsak a bemosakodás hatásosságának tekintetében, hanem egyéb képességeket felmérve is a nők teljesítettek jobban (Van de Mortell és mtsai 2001; Pittet 2000; Zimakoff és mtsai 1992). Nem egészségügyben dolgozók körében végzett vizsgálatok is azt mutatták, hogy 10%-kal több nő mos kezét toalett használat után, mint férfi (Guinan és mtsai 1997; Stender és Rosenberg 1998; Mackert és mtsai 2013).

A résztvevők 89,43%-a (I. felmérés) és a 92,3%-a (II. felmérés) jobbkezes, ami megegyezik más szerzők tapasztalataival (Hardyck és Petrinovich 1977). Feltételezésünk, hogy jobbkezesek hatékonyabban fertőtlenítik a bal kezüket, beigazolódott.

A kézdominancia jelentőségét vizsgálva Lehotsky és munkatársai is azt találták, hogy a domináns kézen nagyobb arányban található hiba a bemosakodás alkalmával. A hibák 35,3%-a (CI 95%: 33-38%) a domináns kezét érintette, míg a nem domináns kézen ez csak 29% (CI 95%: 27-31%) ($p < 0,001$) volt (Lehotsky és mtsai 2016). Kézenfekvő magyarázat lehet, hogy a domináns kezünket frekvenciátalabban használjuk a műtéti bemosakodás során

a nem domináns kéz bedörzsölésére, ezen kívül a domináns kézzel precízebb mozdulatok végrehajtására vagyunk képesek.

Fichtner és munkatársai közleményükben a sebészi bemosakodás hatékonyságát hasonlították össze UV teszttel előzetes oktatásban részesült és oktatást nem kapott orvostanhallgatók (kontroll csoport), valamint referencia csoportként műtősnők és sebészek egy-egy csoportja között (Fichtner és mtsai 2013). Az előzetes oktatást kapott orvostanhallgatóknál csak 4,99% (SD 2,34), fluoreszcein-tartalmú bemosakodó szerrel nem megfelelően fedett területet találtak szemben a kontroll csoport 7,33% (SD 3,91) eredményével ($p < 0,01$). Nem volt szignifikáns különbség a kontroll csoport, valamint a sebészek és műtősnők által alkotott referencia csoportok között: a sebészek 9,32% (SD 4,97) a műtősnők 8,46% (SD 4,66) kiterjedésű hibát vétettek. Meglepő módon a hallgatók eredményei jobbak voltak, mint a klinikumban dolgozóké. Valamennyi résztvevő esetében kevesebb hibát találtak a palmaris részen a dorsalishoz képest.

Szilágyi és munkatársai a higiénés kézfertőtlenítés hatékonyságát vizsgálták ugyanezzel a módszerrel 5200 egészségügyi dolgozó (orvosok, nővérek, mőtőssegedek) körében 15 perces képzést követő azonnali felmérést követően és hasonló eredményről számoltak be (Szilágyi és mtsai 2013). Azt találták, hogy az összes vizsgált személy 72%-a esetében volt kielégítő az eredmény, a maradék 28% esetében a dorsalis felszín fertőtlenítésének hiányosságai 24%-ban, a palmarisé 18%-ban, az ujjbegyek elégtelen fertőtlenítése 3,5%-ban fordult elő. A nővérek eredményei voltak a legjobbak, a nemeket tekintve a férfiak 38%-ánál, míg a nők 25%-ánál volt kifogásolható a kézfertőtlenítés, ami megegyezik saját tapasztalatainkkal a nők jobb eredményeit tekintve.

Valamennyi szerző egyetértett abban, hogy az előzetes oktatás pozitív hatású. A helyes technika oktatásában fontos szerepe van az orvostanhallgatók mőtőttani képzésének (Furka és Mikó 2015). A sebészi bemosakodás elméleti és gyakorlati oktatását

a graduális képzésben lehetőleg a klinikai blokkgyakorlatokat megelőzően javasoljuk a képzési tervbe beépíteni, hiszen ezek folyamán a hallgatók másodasszisztensként már részt vehetnek műtétekben.

Szigorlóévben ez már elvárás is irányukban, a szakorvosképzés során pedig kötelező feladat a műtéti részvétel operatőrként és asszisztensként egyaránt, aminek előfeltétele a műtétet megelőzően végzett felelősségteljes bemosakodás, hiszen ez a beteg sorsát befolyásoló tényező lehet.

A műtői személyzet antiszepszissel kapcsolatos elméleti alaptudása is esetenként hiányos és a kézhigiénés protokoll gyakorlati kivitelezése gyakran kifogásolható (Pittet és mtsai 1999). Umit és munkatársai azt találták vizsgálatukban, hogy a műtői személyzet tájékozottsága a bemosakodó szer használatával és tulajdonságaival kapcsolatban nem kielégítő (Umit és mtsai 2014).

Annak érdekében, hogy a hozzáállás és a „compliance” változzon, a graduális oktatásban tehetünk a legtöbbet, részletesen ismertetve az elméleti és gyakorlati alapokat, tudatosítva a következményeket, sok gyakorlással rutinszerűvé téve a helyes mozdulatokat. A hibákkal, hiányosságokkal történő szembesítés javíthatja a „compliance”-t. Az általunk is alkalmazott UV teszt módszer erre egyértelműen alkalmas: egyszerű, könnyen kivitelezhető, alacsony költséggel járó eljárás, nagyszámú hallgató esetén sem vesz igénybe sok időt (Pereira és mtsai 1997; Pittet és mtsai 2000; Boyce és Pittet 2002; Kac és mtsai 2005; Kampf és mtsai 2008; Szilágyi és mtsai 2010; Chen és mtsai 2012; Fuller és mtsai 2012).

A vizsgálat tapasztalataira alapozva a sebészi bemosakodás hatékonyságának UV teszttel történő ellenőrzését a 2015/2016. tanévtől kezdve a „*Műtéttani alapismeretek*” kötelező tantárgy gyakorlati vizsgájának is részévé tettük.

Az UV teszt alkalmazása szerepet játszhat abban, hogy az orvostanhallgatók ne csak elsajátítsák, de képesek legyenek fenntartani és a későbbiekben is helyesen alkalmazni a helyes műtéti bemosakodási technikát, mert jobban megértik jelentőségét a fertőzések megelőzésében. A legújabb fejlesztések az UV boxot számítógéppel összekötve megfelelő szoftver alkalmazásával már lehetővé teszik az azonnali, minden paraméterre vonatkozó kiértékelést (Haidegger és mtsai 2011; Lehotsky és mtsai 2015, 2016, 2017).

6.2. Egyszerű csomós öltés behelyezésének összehasonlító vizsgálata

Az orvosképzésben már a graduális képzés során is vitathatatlanul szükség van bizonyos alapvető műtéttani ismeretek oktatására. Egyrészt ezek hozzátartoznak az általános orvosi ismeretekhez, másrészt enélkül az orvostanhallgatók nem lennének képesek a sebészi jellegű blokkgyakorlatok, nyári gyakorlatok során tevékeny és minőségileg elfogadható részvételre.

Magyarországon mind a négy orvosi egyetemen a képzés része eltérő óraszámban a műtéttani alapismeretek oktatása, hasonló curriculumok alapján.

A múltban az operatív sebészet oktatásában a „See one, do one, teach one” (Vozenilek és mtsai 2004; Kolozsvári és mtsai 2011, Di Saverio és mtsai 2016) elvét követték, de ez ma már nem tartható fenn. Ennek a modellnek a hatékonyságát, eredményességét és etikáját egyre inkább megkérdőjelezték és helyébe a kompetens fejlődés modellje lépett. Etikailag nem elfogadható, hogy a hallgatók sebészi készségeiket a betegeken fejlesszék, de az sem szerencsés, ha a véletlen dönti el, hogy a rezidens/szakorvosjelölt találkozik-e adott sebészi feladattal (Reznick és mtsai 1997; Anastakis és mtsai 1999; Altinyazar mtsai és 2003; Aggarwal és mtsa 2006; de Montbrun és Macrae 2012).

Azt is figyelembe kell venni, hogy a műtőben történő oktatás meghosszabbítja a műtéti időt, a hosszabb altatás nagyobb kockázatot jelent a beteg számára, másrészt a műtéti költségek növekedésével is jár.

Az Egyesült Államokban egy vizsgálat során arra kerestek választ, hogy a gyakorlat megszerzésére szánt idő és költség egyenes arányban áll-e a megszerzett tudással. Becsléseik szerint a rezidensek képzése érdekében megnövekedett műtéti idő évente több tízmillió dollárral növeli a költségeket. A szimulátorok viszont rugalmas képzési időt és számtalan ismétlési lehetőséget biztosítanak, továbbá nem kell a beteget kitenni az orvos rutintalanságából fakadó kockázatnak (Bridges és mtsai 1999).

Több szerző is kimutatta, hogy modellek alkalmazása ideális eszköz az alaptechnikák elsajátításához. Altinyazar és munkacsoportja sebész gyakornokok és elsőéves rezidensek teljesítményét vizsgálta modelleken történő gyakorlást megelőzően és azt követően (Altinyazar és mtsai 2003). Először megismerkedtek a szövetegyesítés elméletével, majd a megismert eljárásokat alkalmazták a gyakorlatban. Minden feladatot 1-5-ig terjedő skálán pontoztak a gyakorlatot megelőzően, illetve 2 nappal később. A résztvevők mindegyike szignifikáns javulást mutatott (Altinyazar és mtsai 2003).

Az utóbbi évtizedben robbanásszerű fejlődés volt tapasztalható az orvoscépzésben használt, oktatást segítő eszközök terén is. A műanyag, alacsony hűségű modellektől kezdve a virtuális valóságra épülő szimulációs modellekig széles paletta áll rendelkezésre. Bár ellentmondásosak az eredmények, hogy az eredményességet mennyire befolyásolja a szimulátorok valósághűsége (de Montbrun és Macrae 2012), számos szerző igazolta, hogy alacsony valósághűségű modellekkel is jó eredményeket lehet elérni (Grober 2004).

Természetesen a valósághűség nem az egyedüli szempont, sok más követelménynek, mint elérhetőség, többszöri felhasználhatóság, hordozhatóság és jó költség/haszon arány, szintén meg kell, hogy feleljenek.

Ezzel párhuzamosan objektív és megbízható értékelésre van szükség a fejlődés megítéléséhez. Az egyik ilyen módszer az OSATS, amelynek megbízhatóságát már számos tanulmány igazolta (Reznick és mtsai 1997; Martin és mtsai 1997; Reznick és mtsai 2006; Chenot és mtsai 2007).

Sok más szerzőhöz hasonlóan mi is azon a véleményen vagyunk, hogy a sebészi készségek fejlesztésének a kulcsa egyrészt a gondosan megtervezett képzési terv, másrészt pedig egy megfelelő modell, amelynek segítségével el lehet sajátítani és begyakorolni az adott beavatkozást (Paisley és mtsai 2001; Satava 2008; Gallagher és mtsai 2013; Miyasaka és mtsai 2015).

Khan és munkatársai a szakorvosképzés különböző fázisában járó rezidensek és gyakorlott plasztikai sebészek sebészi képességeit vizsgálták bőrvarrat (egyszerű csomós öltéssel), bőrgraft beültetés és ínvarrat kivitelezése kapcsán (Khan és mtsai 2007). A teljesítmény értékelésére az OSATS és az ICSAD értékelő rendszert alkalmazták. Azt találták, hogy a szakorvosok, valamint a szakképzés magasabb szintjein álló rezidensek a feladatot nemcsak jobb minőségben, hanem jobb időeredménnyel is végzik. Megállapították, hogy a technikai készségek jól mérhetőek és az adott feladatok alkalmasak akár a jelentkezők közti szelekcióra is.

Jensen és munkatársai első és másodéves rezidensek részvételével igazolták a gyakorláson alapuló képzés azonnali előnyeit. Arra kérték a rezidenseket, hogy egyrészt sertés bőrről metsszenek ki egy bőrelváltozást és zárják azt csomós öltésekkel, illetve készítsenek kézi anastomosisokat sertés vékonybélben. A gyakorlat előtt megfelelő képzésben részesültek és átfogó segítséget kaptak a feladat elvégzéséhez. Az OSATS értékelés során pontszámaik jelentősen javultak. Kevesebb jártassággal rendelkező rezidensek esetén a gyakorlás nagyobb haszonnal járt. A tanulmány nem terjedt ki a megszerzett ismeretek hosszú távú nyomon követésére (Jensen és mtsai 2008).

Liddell és munkatársai V. éves orvostanhallgatók gyakorlati készségét vizsgálták. Egy részük III. éves korában komplex oktatásban részesült injectiós technikák és varrattechnika (eszközhasználat, öltés behelyezés, csomózás, varratszedés) vonatkozásában, a másik részük (kontroll csoport) nem kapott ilyen képzést. A korábban oktatásban részesült csoportban a hallgatók 92%-a használta megfelelően a feladathoz szükséges eszközöket, míg a kontroll csoportban csak 70%-uk, valamint 75% tett be öltést helyesen a kontroll csoport 63%-ával szemben. Bár a csomózás mindkét csoportban gyengébb volt, azonban itt is nagyobb arányú volt a kielégítő eredmény az oktatott csoport javára (62 vs. 42%). A tanulmány azt igazolta, hogy az egyszeri oktatás hatása is tartós volt, a kérdőíves felmérés szerint pedig a hallgatók magabiztosabbak is lettek (Lidell és mtsai 2002).

Meggyőződésünk, hogy az oktatás és a gyakorlás pozitív hatásán túlmenően az objektív visszajelzés is hozzájárult a hallgatók fejlődéséhez a vizsgálat során. Számos szerző vizsgálatai alátámasztják, hogy a feed-back motiváló hatással bír, megerősítést ad a helyes végrehajtást illetően, felhívja a figyelmet a hibákra és segítséget jelent azok korrigálásához. Többek között Reznick és Macrae is arról számolt be, hogy alkalmazása javulást igazolt a képzést követő években (Reznick és Macrae 2006).

Az általunk alkalmazott rendszer a kvalitatív és kvantitatív értékelést ötvözve alkalmas volt az orvostanhallgatók képességeinek felmérésére és a fejlődésük nyomon követésére az alapkurzust illetően illetve a sebészet iránt érdeklődők esetében a választható kreditkurzus tekintetében is. Az egymásra épülő, egymást követő kurzusok pozitív hatása a teljesítmény javulására egyértelműen kimutatható volt. A hallgatóknak egyre rövidebb idő alatt és egyre jobban sikerült végrehajtaniuk az adott feladatot. Azoknál, akik feltehetően jobb kezűgyességgel rendelkeztek, valamint a sebészet iránt érdeklődő hallgatóknál eleve jobbak voltak az eredményeik és jelentősebb fejlődésre voltak képesek. Az is kiderült,

hogy a műtői körülmények befolyásolják a teljesítményt, enyhe visszaesést okozva. Ez a hatás a későbbiekben az adaptáció révén feltételezhetően megszűnik.

A felmérések oktatás hatékonyságának felmérésre alkalmasak. Úgy gondoljuk, hogy oktatómunkánk eredményességéhez több tényező együttes megléte szükséges: jól átgondolt, alapkövekre épülő és egymásra épülő tematika, sokféle és különböző nehézségi szintű feladatokra alkalmas modell, köztük egyszerű, szintetikus modellek, fantom modellek és állati eredetű biomodellek és nem utolsó sorban az oktatás kiscsoportos jellege. Általában 6 hallgató dolgozik egy oktató irányításával, ami lehetőséget ad individuális oktatásra, figyelembe véve a manuális készségeket illető egyéni különbségeket, valamint az eltérő ütemben történő fejlődést is.

Megfelelő objektív értékelési lehetőségek nélkül mindez elképzelhetetlen lenne. A sebészi bemosakodásnál alkalmazott UV teszt és az öltés-csomózás értékelése során használt időbeli felmérés és az alkalmazott pontrendszer ezt lehetővé tette. A különböző értékelési szempontok -nemek, domináns kéz, sebészi érdeklődés, kezügyességet fejlesztő szabadidős tevékenység- szerinti felmérés támpontot nyújthatnak a tematika további finomításához, a modellek megfelelő kiválasztásához és az individualizált, elemző oktatáshoz.

Mivel leendő orvosokról van szó, ezzel közvetett módon hozzájárulunk a betegellátás biztonságának a növeléséhez is. Azok számára, akik kifejezetten sebészi irányban képzelik el jövődni hivatásukat, részben e vizsgálatok eredményeit figyelembe véve már azóta került bevezetésre a „*Haladó műtéttani gyakorlatok*” kötelezően választható kurzus V. éves, a szigorlóév előtt álló hallgatók számára, akik ennek során már élő, altatott sertéseken gyakorolhatják azokat a sebészi technikákat, beavatkozásokat, amelyeket a korábbi kurzusok során már készségszinten elsajátítottak.

A „Life long learning” az oktatókra is vonatkozik. Nekik is haladni kell a korrallal, a technikai fejlődéssel, a bővülő lehetőségekkel az oktatás színvonalának további emelése érdekében.

7. FONTOSABB EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK ÖSSZEFOGLALÁSA

Műtéti bemosakodás hatékonyságának vizsgálata

1. Tudomásunk szerint Magyarországon először végeztük el a 2013/2014. tanév I. félévében a Debreceni Egyetem egy adott évfolyamnyi orvostanhallgatójánál a műtői bemosakodás hatékonyságának vizsgálatát UV teszt segítségével a kritikus területek azonosítására és a hibák elemzésére.
2. Vizsgálatsorozatunkkal statisztikai elemzés révén nemcsak megerősíteni tudtuk a szakirodalomban is jelzett gyakrabban előforduló bemosakodási hiányosságokat, de számszerű adatokat szolgáltatunk a hibázók számára, a hibafoltok számára és azok kiterjedésére vonatkozóan kézfelszínek és régiók szerint.
3. Megállapítottuk, hogy míg a hibázó hallgatók száma szignifikánsan csökkent, ugyanakkor az egy hallgatóra jutó hibafoltok száma nem változott szignifikánsan és a hibafoltok összterülete sem változott jelentősen.
4. Megállapítottuk, hogy a műtői bemosakodás begyakorlása révén a dorsalis kézfelszín tekintetében a második mérésnél már szignifikánsan kevesebb hibát vétettek a hallgatók, míg ezt nem tapasztaltuk a palmaris kézfelszínen vonatkozásában. A hallgatók oktatása kapcsán erre feltétlen jobban kell figyelni.
5. Megerősítettük a jobb- és balkezes hallgatók közti bemosakodási különbségeket és a nemi különbségek szerepét a hibák elkövetésében.
6. A felmérés során szerzett mérési-technikai tapasztalatok összegzése nemcsak a műtői bemosakodás oktatásához, de a klinikumban történő infekció-kontroll vizsgálatokhoz is szolgáltathat adatokat.

7. Egyszerű csomós öltés behelyezésének összehasonlító vizsgálata bőrpárna modellen és biopreparátum modellen

Az egymást követő „*Műtéttani alapismeretek*” kötelező tantárgy (alapkursus) és a „*Műtéttani gyakorlatok. Sebészeti beavatkozások néhány alaptípusa*” kötelezően választható tantárgy (kreditkursus) során végzett felmérések alapján:

1. Új eredményként elmondható, hogy az egymásra épülő, egymást követő kurzusok pozitív hatása a teljesítmény javulására egyértelműen kimutatható volt. A feladat elvégzéséhez szükséges idő mind egy adott gyakorlat folyamán, mind a kurzus folyamán, mind az alap- és kreditkursusok közt szignifikánsan csökkent. Kivételként tapasztaltuk az alapkursus 8. hetében az időigény emelkedését, amikor a hallgatók ugyanazon modellen, de műtői körülmények közt dolgoztak. A romlás a körülmények változásának volt tulajdonítható.
2. A minőségi értékelést tekintve kiderült, hogy a hallgatók egyik kurzus során sem közelítették meg a maximális pontszámokat. A minőségi kivitelezésben is visszaesést jelentett a 8. hét. Más típushibák voltak jellemzőek bőrpárna és biomodell esetében.
3. Megerősítésre került, hogy az irodalmi adatok alapján is ismert modelleken történő képzés vezet a készségek gyors és hatékony elsajátításához. Időeredményük szerint kategorizálva a hallgatókat egyre több hallgató esetében került sor kategóriaváltásban megmutatkozó fejlődésre. A minőségbeli fejlődés és az időeredmények javulása közt nem volt kimutatható összefüggés.
4. Nem találtunk szignifikáns különbséget a nemek illetve jobb- és a balkezesek tekintetében. A kezűgyességet fejlesztő szabadidős tevékenységek és a sebészet iránti érdeklődés ugyanakkor pozitív hatással voltak a teljesítményre.
5. Az időbeli és minőségi felmérés lehetőséget adott a manuális készségek gyors felmérésére, az individuális -ezért hatékonyabb- oktatásra a készségfejlesztés érdekében.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

A műtéttan oktatásában fontos az adott feladatok helyes végrehajtásának ellenőrzése, a fejlődés nyomon követése. Tanszékünkön a sebészi bemosakodás és az öltésbehelyezés esetében vizsgáltuk a hallgatók teljesítményét. Célunk a bemosakodásnál a technika ellenőrzése, a kritikus régiók meghatározása, az öltésbehelyezésnél a feladatvégzés idejének és a kivitelezés minőségének átfogó vizsgálata volt.

A sebészi bemosakodást a „*Műtéttani alapismeretek*” kötelező tárgynál UV teszttel ellenőriztük a 15 hetes oktatás 10. és 14. hetében, 285 III. éves orvostanhallgatónál. Az eredményeket digitális képfeldolgozás segítségével elemeztük, az értékeléshez a kezét régiókra osztottuk. 253 hallgató esetében volt értékelhető a vizsgálat. Míg az első felmérésnél 123 (48,6%), a 2. felmérésnél már csak 65 (25,7%) hallgató hibázott. A leggyakoribb lokalizáció dorsalisán az ujjpercek, a hüvelykujj, az I. metacarpus, palmarisan a II-V. metacarpusok területe volt. Az egy hallgatóra jutó hibák száma és a kiterjedése is csökkent. A jobbkezes hallgatók (230) kevesebb hibát vétettek a bal kézen. Az UV teszt alkalmas volt a bemosakodás hatékonyságának ellenőrzésére és a kritikus területek meghatározására.

Az egyszerű csomós öltés behelyezését a kötelező tárgy (n=152), majd az erre épülő választható kurzus (n=27) során mértük, 3 rétegű bőrpárna (moulage)- és sertésláb biopreparátum modellen, összesen 4 alkalommal: a bőrpárnán először tantermi, másodszer műtői, a biomodellel két alkalommal műtői körülmények közt. Az öltés elkészítéséhez szükséges idő tekintetében szignifikáns javulást találtunk egy adott gyakorlaton belül, a kurzusok folyamán és az alap- és a ráépített kurzusok között is. Az időeredményt alapul vevő kategorizálás (átlagos, átlag alatti, átlag feletti) alapján egyre több hallgató tartozott az „átlagon felüli” kategóriába. Az OSATS módosított pontrendszer alapján vizsgált minőségi mutatók szintén mindkét kurzus folyamán javultak. Nem volt szignifikáns a különbség az alap- és a kreditkurzus tekintetében. Nem találtunk szignifikáns különbséget a női/férfi nem, valamint a jobb/balkezesség vonatkozásában. A kezügyességet fejlesztő hobbi tevékenységek, illetve a sebészet iránti érdeklődés ugyanakkor pozitív hatással voltak a teljesítményre. A kvalitatív és kvantitatív értékelés alkalmas volt a technikai készségek felmérésére, jól demonstrálta a hallgatók fejlődését.

A két vizsgált alapkészség vonatkozásában elmondható, hogy az objektív vizsgálat alkalmas a teljesítmény objektív értékelésére, a hibák feltárására, az egyéni készségek felmérésére. A későbbiekben is segíti az oktatómunkát, a vizsgákon történő értékelést és a szükség szerinti individuális oktatást.

SUMMARY

In teaching operative techniques control of the proper implementation and monitoring the progress is very important. We have evaluated the surgical hand rub and the suturing technique. Our objectives were to control the technique of surgical hand rub and reveal the critical regions, while in taking stitches we aimed to provide an overall analysis concerning the time required for and the quality of the implementation.

The surgical hand rub technique of 285 3rd-year medical students was analyzed in the 10th and 14th week of the 15-week curriculum of „Basic Surgical Techniques” compulsory subject by UV-test. The results were analyzed by digital image processing. The hands were divided into regions of interest. The evaluation could be assessed in 253 students. While in Survey 1 123 (48.6%), in Survey 2 only 65 (25.7%) students has failed. The most common sites of the mistakes were the phalanges, the thumb and metatarsus I on the dorsal and metatarsus II-V on the palmar side. The number and the extension of missed spots per student have also decreased. Right-handed students made less mistakes on their non-dominant hands than left-handed students (n=23) did. UV-test method was suitable to monitor the efficacy of surgical hand rub technique and identify the mistakes and the critical sites.

Taking simple interrupted stitches was analyzed during the compulsory (n=152 students) and the subsequent advanced elective course (n=27) on 3-layer synthetic skin pad and porcine biomodel (pig feet). The measurements were carried out on 4 occasions: on skin pad in the seminar room first then in the operating room (OR), on biomodel both times in the OR. Significant improvement was found in the time needed for the stitches during classes, over the course and comparing basic and elective course, respectively. On the basis of the categorization related to the required time (average, below and above average) more and more students belonged to „above average” category. The modified OSATS checklist scores for the quality assessment also showed a good progress during both courses. No significant difference was found between the basic and advanced course. Although we have not find any significant difference based on gender or handedness, some recreational activities and interest in surgery had positive impact on surgical skills. Qualitative and quantitative assessment proved to be suitable for assessing students’ skills, demonstrated the development.

Based on the evaluation of the reviewed basic skills, we can conclude that objective assessment is suitable for reliable analysis, helps to reveal the mistakes and measure the individual skills. It may help in future courses, assessment during exams and individual teaching.

9. IRODALOMJEGYZÉK

9.1. Hivatkozott közlemények jegyzéke

1. Aggarwal R., Darzi A.: Technical-Skills Training in the 21st century. *N. Engl. J. Med.* 2006;355:2695-2696.
2. Allegranzi B., Gayet-Ageron A., Damani N., Bengaly L., McLaws M.L., Moro M.L., Memish Z., Urroz O., Richet H., Storr J., Donaldson L., Pittet D.: Global implementation of WHO's multimodal strategy for improvement of hand hygiene: a quasi-experimental study. *Lancet Infect. Dis.* 2013;13:843-851.
3. Altinyazar H.C., Hosnuter M., Unalacak M.: A training model for cutaneous surgery. *Dermatol. Surg.* 2003;29:1122-1124.
4. Anastakis D.J., Regehr G., Reznick R.K., Cusimano M., Murnaghan J., Brown M., Hutchison C.: Assessment of technical skills transfer from the bench training model to the human model. *Am. J. Surg.* 1999;177:167-170.
5. Aorn J.: Recommended practices for surgical hand antisepsis/hand scrubs. Association of periOperative Registered Nurses Recommended Practices Committee. 2004;79:416-418., 421-426., 429-431.
6. Barbut F., Maury E., Goldwirt L., Boëlle P.Y., Neyme D., Aman R., Rossi B., Offenstadt G.: Comparison of the antibacterial efficacy and acceptability of an alcohol-based hand rinse with two alcohol-based hand gels during routine patient care. *J. Hosp. Infect.* 2007;66:167-173.
7. Bastos E.M., Silva R.D.: Proposal of a synthetic ethylene-vinyl acetate bench model for surgical foundations learning: suture training. *Acta Cir. Bras.* 2011;26:149-152.
8. Beard J.D., Jolly B.C., Newble D.I., Thomas W.E.G., Donnelly J., Southgate L.J.: Assessing the technical skills of surgical trainees. *Br. J. Surg.* 2005;92:778-782.
9. Benedek I. Semmelweis és kora. Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1973. pp. 21-22.
10. Benedek I. Semmelweis. Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1980. pp. 109-110. ISBN: 963 280 854 1
11. Boros M.: Sebészeti Műtétan. Egyetemi tankönyv, Szegedi Tudományegyetem, Sebészeti Műtétani Intézet, Szeged, 2006. pp. 30-34.
12. Botden S.M., Buzink S.N., Schijven M.P.: Augmented versus virtual reality laparoscopic simulation: What is the difference? A comparison of the promised augmented reality laparoscopic simulator versus LapSim Virtual Reality Laparoscopic Simulator. *World J. Surg.* 2007;31:764-772.
13. Boyce J.M., Pittet D.: Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Society for Healthcare Epidemiology of America. Association for Professionals in Infection Control. Infectious Diseases Society of America. Hand Hygiene Task Force. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 2002;23:3-40.
14. Bridges M., Diamond D.L.: The financial impact of teaching surgical residents in the operating room. *Am. J. Surg.* 1999;177:28-32.
15. Brydges R., Kurahashi A., Brümmer V., Satterthwaite L., Classen R., Dubrowski A.: Developing criteria for proficiency-based training of surgical technical skills using simulation: changes in performances as a function of training year. *J. Am. Coll. Surg.* 2008;206:205-211.

16. Chen C.F., Han C.L., Kan C.P, Chen S.G, Hung P.W: Effect of surgical site infections with waterless and traditional hand scrubbing protocols on bacterial growth. *Am. J. Infect. Control.* 2012;40:15-17.
17. Chenot J.F., Simmenroth-Nayda A., Koch A., Fischer T., Scherer M., Emmert B., Stanske B., Kochen M.M., Himmel W.: Can student tutors act as examiners in an objective structured clinical examination? *Med. Educ.* 2007;41:1032-1038.
18. Datta V., Mackay S., Mandalia M., Darzi A.: The use of electromagnetic motion tracking analysis to objectively measure open surgical skill in the laboratory-based model. *J. Am. Coll. Surg.* 2001;193:479-485.
19. de Montbrun S.L., Macrae S.: Simulation in surgical education. *Clin. Colon. Rectal. Surg.* 2012;25:156-165.
20. Denadai R., Saad-Hossne R., Oshiiwa M.: Training on synthetic ethylene-vinyl acetate bench model allows novice medical students to acquire suture skills. *Acta Cir. Bras.* 2012;27:271-278.
21. Denadai R., Saad-Hossne R., Todelo A.P., Kyrilko L., Souto L.R.: Low-fidelity bench models for basic surgical skills training during undergraduate medical education. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2014;41:137-145.
22. Di Saverio S., Catena F., Birindelli A., Tugnoli G.: "See one, do one, teach one": Education and training in surgery and the correlation between surgical exposure with patients outcomes. *Int. J. Surg.* 2016;27:126-127.
23. Duin N., Sutcliffe J.: Az orvoslás története. Az ősidőktől 2020-ig. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 1993. pp. 54-55. ISBN 963 242 121 3
24. Ellis H.: Famous operations. Harwal Publising Company, Media, Pennsylvania, 1984. pp. 63-70. ISBN 0 932036 11 2
25. Epps C., White M.L., Tofil N.: Mannequin based simulators. In: Levine A.I., DeMaria Jr. S., Schwartz A.D., Sim A.J. (szerk.), *The comprehensive textbook of healthcare simulation.* Springer Science+Business Media, New York, 2013. pp. 211-214.
26. Fichtner A., Haupt E., Karwath T., Wullenk K., Pöhlmann C., Jatzwauk L: A single standardized practical training for surgical scrubbing according to EN1500: effect quantification, value of the standardized method and comparison with clinical reference groups. *G.M.S. Z. Med. Ausbild.* 2013;30:12-21.
27. Fuller C., Michie S., Savage J., McAteer J., Besser S., Charlett A., Hayward A., Cookson B.D., Cooper B.S., Duckworth G., Jeanes A., Roberts J., Teare L., Stone S.: The Feedback Intervention Trial (FIT) improving hand-hygiene compliance in UK healthcare workers: a stepped wedge cluster randomised controlled trial. *PLoS One* 2012;7:416-417.
28. Furka I.: Kísérletes Sebészeti Intézet 1986-1996. Debrecen, 1996.
29. Furka I., Mikó I.: „Oktató Egyetem” - Oktatás az ÁOK egységeiben, Sebészeti Műtéttani Tanszék In: Oláh Éva (szerk.) 100 éves a Debreceni Egyetem - Az Általános Orvostudományi Kar története. Debrecen, 2012. pp. 204-207. ISBN 978 963 473 637 0
30. Furka I., Mikó I: Műtéttani alapismeretek. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2015. évi javított kiadás, Debrecen, 2015. pp. 8., 37-58., 75-91. ISBN 978 963 318 257 4
31. Furukawa K., Ogawa R., Norose Y., Tajiri T.: A new surgical handwashing and handantisepsis from scrubbing to rubbing. *J. Nippon. Med. Sch.* 2004;71:190-197.
32. Gallagher A.G., Satava R.M., Shorter G.D.: Measuring surgical skill: a rapidly evolving scientific methodology. *Surg. Endosc.* 2013;27:1451-1455.
33. Goff B.A., Lentz G.M., Lee D., Houmard B., Mandel L.S.: Development of an objective structured assessment of technical skills for obstetric and gynecology residents. *Obstet. Gynecol.* 2000;96:146-50.

34. Grober E.D., Hamstra S.J., Wanzel K.R., Reznick R.K., Matsumoto E.D., Sidhu R.S., Jarvi K.A.: The educational impact of bench model fidelity on the acquisition of technical skill: the use of clinically relevant outcome measures. *Ann. Surg.* 2004;240:374-381.
35. Guinan M.E., McGuckin-Guinan M., Severeid A.: Who washes hands after using the bathrooms? *Am. J. Infect. Control.* 1997;25:424-425.
36. Haidegger T., Nagy M., Lehotsky A., Szilágyi L.: Digital imaging for the education of proper surgical hand disinfection. *Med. Image Comput. Comput. Assist. Interv.* 2011;14:619-626.
37. Hardyck C., Petrinovich L.F.: Left-handedness. *Psychol. Bull.* 1977;84:385-404.
38. Horeman T., Blikkendaal M., Feng D., Dijke A., Jansen F., Dankelman J., Dobbels J.: Visual Force Feedback Improves Knot-Tying Security. *J. Surg. Educ.* 2014;71:133-141.
39. House A.K., House J.: Improving basic surgical skills for final year medical students: the value of a rural weekend. *Aust. N.Z.J. Surg.* 2000;70:344-347.
40. Hüttl T.: A műtőszasszisztensek kézikönyve. Medicina könyvkiadó Rt., harmadik kiadás, Budapest, 1970. pp. 95.
41. Issenberg S.B., McGaghie W.C., Hart I.R.: Simulation technologie for health care professional skills training and assessment. *Jama* 1999;282:861-866.
42. Jensen A.R., Wright A.S., McIntyre L.K.: Laboratory-based instruction for skin closure and bowel anastomosis for surgical residents. *Arch. Surg.* 2008;143:858-859.
43. Kalata N.L., Kamange L., Muula A.S.: Adherence to hand hygiene protocol by clinicians and medical students at Queen Elizabeth Central Hospital, Blantyre-Malawi. *Malawi Med. J.* 2013;25:50-52.
44. Kac G., Podglajen I., Gueneret M., Vaupré S., Bissery A., Meyer G.: Microbiological evaluation of two hand hygiene procedures achieved by healthcare workers during routine patient care: a randomized study. *J. Hosp. Infect.* 2005;60:32-39.
45. Kampf G., Reichel M., Feil Y., Eggerstedt S., Kaulfers P.M.: Influence of rub-in technique on required application time and hand coverage in hygienic hand disinfection. *BMC Infect. Dis.* 2008;8:149.
46. Keresztessy T., Remenyik É.: A dermatológia moulage története. *Bőrgyógyászati és Venerológiai Szemle* 2011;87:43-47.
47. Khan M.S., Bann S.D., Darzi A.W.: Assessing surgical skill using bench station models. *Plast. Reconstr. Surg.* 2007;120:793-800.
48. Kolozsvári N.O., Feldman L.S., Vassiliou M.C., Demyttenaere S., Hoover M.L.: Sim one, do one, teach one: considerations in designing training curricula for surgical simulation. *J. Surg. Educ.* 2011;68:421-427.
49. Kormos K., Sándor J., Haidegger T.: Új lehetőségek a sebészet gyakorlati oktatásában. *Magy. Seb.* 2013;66:256-262.
50. Larson E.L., Butz A.M., Gullette D.L., Laughon B.A.: Alcohol for scrubbing. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 1990;11:139-143.
51. Leaper DJ.: Risk factors for surgical infection. *J. Hosp. Infect.* 1999;30:S127-139.
52. Lehotsky Á., Szilágyi L., Bánsághi Sz., Szerémy P., Wéber Gy., Haidegger T.: A kézhigiénés technika vizsgálata elektronikus ellenőrző berendezés segítségével 26 magyarországi betegellátó intézményben. *Orv. Hetil.* 2017;158:1143-1148.
53. Lehotsky Á., Szilágyi L., Demeter-Iclanzan A., Haidegger T., Bejczy A., Wéber Gy.: Education of hand rubbing technique to prospective medical staff, employing UV-based digital imaging technology. *Acta Microbiol. Imm. H.* 2016;63:217-228.

54. Lehotsky Á., Szilágyi L., Ferenci T., Kovács L., Pethes R., Wéber G., Haidegger T.: Quantitative impact of direct, personal feedback on hand hygiene technique. *J. Hosp. Infect.* 2015;91:81-84.
55. Lentz G.M., Mandel L.S, Goff B.A.: A six-year study of surgical teaching and skills evaluation for obstetric/gynecologic residents in porcine and inanimate surgical models. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2005;193:2056-2061.
56. Liddell J.M., Davidson S.K., Taub H., Whitecross L.E.: Evaluation of prodedural skills training in an undergraduate curriculum. *Med. Edu.* 2002;36:1035-1041.
57. MacFie C.C., Colville R.J., Reid C.A.: Back to basics: A new suturing model. *Br. J. Plast. Surg.* 2004;57:591-592.
58. Mackert M., Liang M.C., Champlin S.: "Think the sink:" Preliminary evaluation of a handwashing promotion campaign. *Am. J. Infect. Control.* 2013;41:275-277.
59. Marra A.R., Sampaio Camargo T.Z., Pereira Magnus T., Pereira Blaya R., Batista dos Santos G., Reis Guastelli L., Dias Rodrigue R., Prado M., da Silva Victor E., Bogossian H., Martins Monte J. C., Pavao dos Santos O.F., Kazume Oyama C., Edmond M.B.: The use of real-time feedback via wireless technology to improve hand hygiene compliance. *Am. J. Infect. Control.* 2014;42:608-611.
60. Martin J.A., Regehr G., Reznick R., MacRae H., Murnaghan J., Hutchison C., Brown M.: Objective structured assessment of technical skill (OSATS) for surgical residents. *Br. J. Surg.* 1997;84:273-278.
61. Martins P.N., Montero E.F.: Basic microsurgery training: comments and proposal. *Acta Cir. Bras.* 2007;22:79-81.
62. McGaghie W.C., Issenberg S.B., Cohen E.R., Barsuk J.H., Wayne D.B.: Does simulation based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical evaluation. *Acad. Med.* 2011;86:706-711.
63. Melles M., Milassin M., Pechó Z.: Módszertani levél a műtéti kézfertőtlenítés (sebészi bemosakodás) módszeréről. *EPINFO* 2008;15:4. különszám
64. Micozzi M.S.: Diseases in Wax: The History of the Medical Moulage. *Bull. Hist. Med.* 1997;71:187-188.
65. Mikó I.: Tények és Képek 2000-2005. Sebészeti Műtéttani Tanszék. Debrecen, 2005. pp. 5-7. ISBN 963 9070 68 8
66. Mikó, I., Pető, K., Németh, N., Bráth, E., Mátyás, L., Kiss, F., Hevér, T., Sajtos, E., Ványolos, E., Lesznyák, T., Klárik, Z., Furka, I.: A műtéttani alapismeretek graduális oktatása 2007-2011 DE OEC Sebészeti Műtéttani Tanszékén. *Magy. Seb.* 2011; 64:169-170.
67. Mikó I., Furka I.: Műtéttani alapismeretek az Általános Orvostudományi Kar hallgatói részére. Negyedik (javított, bővített) kiadás. Jegyzet. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2016. pp. 29-74. ISBN 978 63 318 590 2
68. Miranda C.M., Navarrete T.L.: Semmelweis and his outstanding contribution to medicine: washing hands saves lives. *Rev. Chilena Infectol.* 2008;25:54-57.
69. Miyasaka K.W., Martin N.D., Pascual J.L., Buchholz J., Aggarwal R.: A Simulation Curriculum for Management of Trauma and Surgical Critical Care Patients. *J. Surg. Educ.* 2015;72:803-810.
70. Moulton C.A., Dubrowski A., Macrae H., Graham B., Grober E., Reznick R.K.: Teaching surgical skills: what kind of practice makes perfect?: a randomized, controlled trial. *Ann. Surg.* 2006;244:400-409.
71. Nádasi A.: Az oktatástechnológia és a taneszközök. Elektronikus jegyzet, ELTE, Budapest, 2003. pp. 68.
72. Neave R.: Pictures in the round: Moulage and models in medicine. *J. Audiov. Media Med.* 1989;12:80-84.

73. Németh N., Furka I., Mikó I.: Educational and research activity of the Department of Operative Techniques and Surgical Research, Institute of Surgery at the Medical and Health Science Center, University of Debrecen in Hungary. *Acta Cir. Bras.* 2013;28:403-406.
74. Nguyen N., Elliott J.O., Watson W.D., Dominguez E.: Simulation Improves Nontechnical Skills Performance of Residents During the Perioperative and Intraoperative Phases of Surgery. *J. Surg. Educ.* 2015;72:957-963.
75. Owen H.: Early use of simulation in medical education. *Simul. Healthc.* 2012;7:102-116.
76. Paisley A.M., Baldwin P.J., Paterson-Brown S.: Validity of surgical simulation for the assessment of operative skill. *Br. J. Surg.* 2001;88:1525-1532.
77. Pető K., Németh N., Lesznyák T., Furka I., Mikó I.: Main indicators of educational activity of the Department of Operative Techniques and Surgical Research at the University of Debrecen between 2000-2013. *Magy. Seb.* 2013;66:171-176.
78. Pető K., Németh N., Kiss F., Klárik Z., Furka A., Kotán R., Pósan J., Lesznyák T., Tóth E., Ványolos E., Furka I., Mikó I.: Oktatástechnikai fantom-jellegű modellek és biomodellek szerepe a műtéttani és a laparoscopos alapismeretek oktatásában a DEOEC Sebészeti Műtéttani Tanszéken. *Magy. Seb.* 2013; 66:104-105.
79. Pittet D., Hugonnet S., Harbarth S., Mourouga P., Sauvan V., Touveneau S., Perneger T.V.: Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Infection Control Programme. Lancet* 2000;14:1307-1312.
80. Pittet D., Mourouga P., Perneger T.V.: Members of the Infection Control Program: Compliance with handwashing in a teaching hospital. *Ann. Intern. Med.* 1999;130:126-130.
81. Pittet D.: Improving compliance with hand hygiene in hospitals. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 2000;21:381-386.
82. Qayumi A.K., Cheifetz R.E., Forward A.D., Baird R.M., Litherland H.K., Koetting S.E.: Teaching and evaluation of basic surgical techniques: the University of British Columbia experience. *J. Inves. Surg.* 1999;12:341-350.
83. Reichardt C., Königer, D., Bunte-Schönberger, K., van der Linden, P., Mönch, N., Schwab, F., Behnke, M., Gastmeier, P.: Three years of national hand hygiene campaign in Germany: what are the key conclusions for clinical practice? *J. Hosp. Infect.* 2013;83:11-16.
84. Reznick R., Regehr G., Macrae H.: Testing technical skill via an innovative „Bench Station” examination. *Am. J. Surg.* 1997;173:226-230.
85. Reznick R.K., Macrae H.: Teaching surgical skills: Changes in the wind. *N. Engl. J.* 2006;355:2664-2669.
86. Rodgers D.L.: High-fidelity patient simulation: a descriptive white paperreport. 2007. <http://sim-strategies.com/downloads/simulation%20white%20paper2>.
87. Rotter M.L.: European norms in hand hygiene. *J. Hosp. Infect.* 2004;56:6-9.
88. Rubányi, P.: Sebészet 1. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 1972. pp. 27-29.
89. Saraf S., Parihar R.: Sushruta: The first plastic surgeon in 600 B.C. *Int. J. Plast. Surg.* 2006.4. <https://ispub.com/IJPS/4/2/8232#>
90. Satava R.M.: Historical review of surgical simulation - a personal perspective. *World J. Surg.* 2008;32:141-148.
91. Scheithauer S., Lemmen S.W.: How can compliance with hand hygiene be improved in specialized areas of a university hospital? *J. Hosp. Infect.* 2013;83:17-22.
92. Simon A.C.: Hand hygiene, the crusade of the infection control specialist. Alcohol-based handrub: the solution! *Acta Clin. Belg.* 2004;59:189-193.

93. Stender J., Rosenberg F.A.: Study of handwashing procedures in the bathrooms of Boston-area hospitals. *Am. J. Infect. Control.* 1998;26:451-452.
94. Stewardson A., Allegranzi B., Sax H., Kilpatrick C., Pittet D.: Back to the future: rising to the Semmelweis challenge in hand hygiene. *Future Microbiol.* 2011;6:855-876.
95. Suchomel M., Kundi M., Allegranzi B., Pittet D., Rotter M.L.: Testing of the World Health Organization-recommended formulations for surgical hand preparation and proposals for increased efficacy. *Am. J. Infect. Control.* 2012;40:328-331.
96. Szabó R.: A kézhigiéné története I. rész *IME* 2016;7:13-15.
97. Szél B., Nagy K.: Kézben lehet-e tartani a kézhigiénét? *IME* 2013;10:20-25.
98. Szilágyi L., Haidegger T., Lehotsky A., Nagy M., Csonka E.A., Sun X., Ooi K.L., Fisher D.: A large-scale assessment of hand hygiene quality and the effectiveness of the "WHO 6-steps". *BMC Infect. Dis.* 2013;13:249-255.
99. Szilágyi L., Lehotsky Á., Nagy M., Haidegger T., Benyó B., Benyó Z.: Stery-hand: A new device to support hand disinfection. *Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc.* 2010;2010: 4756-4759.
100. Tóth Zs., Banos O., Pap-Szekeres A.: Fluoreszcein kézhigiénés vizsgálat. *IME* 2012;11:18-20.
101. Umit U.M., Sina M., Ferhat Y., Yasemin P., Meltem K., Ozdemir A.A: Surgeon behavior and knowledge on hand scrub and skin antisepsis in the operating room. *J. Surg. Educ.* 2014;71:241-245.
102. Van de Mortel T., Bourke R., McLoughlin J., Nonu M., Reis M.: Gender influences handwashing rates in the critical care unit. *Am. J. Infect. Control.* 2001;29:395-399.
103. Van der Veer J.B. Jr.: Lister and Osler: comparison, contrasts and connections. *J. Am. Coll. Surg.* 2003;197:838-845.
104. Várkonyi A.P.: Az oktatás technikai- és informatikai eszközök helye, szerepe az oktatás folyamatában, azok használatának lehetőségei. Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest, 2008.
105. Vozenilek J., Huff J.S., Reznek M., Gordon J.A.: See one, do one, teach one: advanced technology in medical education. *Acad. Emerg. Med.* 2004;11:1149-1154.
106. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care (Advanced Draft) World Health Organisation, January 15. 2006.
107. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care Geneva: World Health Organization 2009.118-171.
108. Worm A.M., Hadjivassiliou M., Katsambas A.: The Greek moulages: a picture of skin diseases in former times. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 2007;21:515-519.
109. Xeroulis G.J., Park J., Moulton C.A., Reznick R.K., Leblanc V., Dubrowski A.: Teaching suturing and knot-tying skills to medical students: a randomized controlled study comparing computer-based video instruction and (concurrent and summary) expert feedback. *Surgery* 2007;141:442-449.
110. Zimakoff J., Kielsberg A.B., Larsen S.O., Holstein B.: A multicenter questionnaire investigation of attitudes toward hand hygiene, assessed by the staff in 15 hospitals in Denmark and Norway. *Am. J. Infect. Control.* 1992;20:58-64.

9.2. Saját közlemények jegyzéke

9.2.1. Az értekezés alapjául szolgáló in extenso közlemények



DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR



Nyilvántartási szám: DEENK/275/2017.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Ványolos Erzsébet
Neptun kód: ENW9SK
Doktori Iskola: Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

1. **Ványolos, E.**, Furka, I., Mikó, I., Viszlai, A., Németh, N., Pető, K.: How does practice improve the skills of medical students during consecutive training courses?
Acta Cir. Bras. 32 (6), 491-502, 2017.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-865020170060000010>
IF: 0.729 (2016)
2. **Ványolos, E.**, Pető, K., Viszlai, A., Mikó, I., Furka, I., Németh, N., Orosi, P.: Usage of Ultraviolet Test Method for Monitoring the Efficacy of Surgical Hand Rub Technique Among Medical Students.
Journal of Surgical Education. 72 (3), 530-535, 2015.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2014.12.002>
IF: 1.95



Cím: 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. • Postacím: 4010 Debrecen, Pf. 39. • Tel.: (52) 410-443
E-mail: publikaciok@lib.unideb.hu • Honlap: www.lib.unideb.hu

9.2.2. Egyéb in extenso közlemények



DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR



További közlemények

3. Mikó, I., Németh, N., Somogyi, V., Kiss, F., Tóth, E., Pető, K., Furka, A., **Ványolos, E.**, Tóth, L., Varga, J., Szigeti, K., Benkő, I., Oláh, A., Furka, I.: Comparative erythrocyte deformability investigations by filtration, slit-flow and rotational ektacytometry in a long-term follow-up animal study on splenectomy and different spleen preserving operative techniques: partial or subtotal spleen resection and spleen autotransplantation.
Clin. Hemorheol. Microcirc. 66 (1), 83-96, 2017.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3233/CH-160231>
IF: 1.679 (2016)
4. Tóth, C., Kiss, F., Klárik, Z., Gergely, E., Tóth, E., Pető, K., **Ványolos, E.**, Mikó, I., Németh, N.: Following-up changes in red blood cell deformability and membrane stability in the presence of PTFE graft implanted into the femoral artery in a canine model.
Korea-Aust. Rheol. J. 26 (2), 209-215, 2014.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13367-014-0023-3>
IF: 0.875
5. Németh, N., Kiss, F., Klárik, Z., Pető, K., **Ványolos, E.**, Tóth, L., Furka, I., Mikó, I.: Testicular ischemia-reperfusion may alter micro-rheological parameters in laboratory rats.
Clin. Hemorheol. Microcirc. 57 (3), 243-253, 2014.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3233/CH-131664>
IF: 2.242

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 7,475

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapjául szolgáló közleményekre):
2,679

A DEENK a Jelölt által az IDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudománymetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2017.09.07.



10. TÁRGYSZAVAK/KEYWORDS

sebészi bemosakodás, UV-teszt, oktatás, értékelés, alapvető sebészi készségek, szimulációs fantom- és biomodellek, oktatástechnikai modellek, öltési- és csomózási technikák

surgical hand rub, UV-test, medical education, evaluation, basic surgical skills, bench models, suturing & knotting techniques

11. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Mindenekelőtt és elsősorban köszönetemet szeretném kifejezni mentoromnak Prof. Dr. Furka Istvánnak, aki megálmodta és végigkísérte utamat a Sebészeti Műtéttani Tanszéken, aki a kezdetektől fogva biztató szavaival támogatta és segítette kutató munkámat, valamint oktatói tevékenységemet. Több mint húsz éve számíthatok szakmai segítségére, tanácsaira.

Külön köszönet illeti Prof. Dr. Mikó Irén egyetemi tanár Úrnőt, akinek a tanszékvezetői tevékenysége alatt folyamatosan fejlődhettem és megteremtette számomra a lehetőséget, hogy elkezdhessem a felméréseimet és emberi és szakmai támogatásával segítette oktató munkámat, időt és fáradságot nem kímélve.

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Németh Norbert egyetemi docens Úrnak, a DE ÁOK Sebészeti Műtéttani Tanszék vezetőjének segítőkész tanácsait, szakmai vezetését, a közlemények kapcsán nyújtott segítségét és útmutatását és dolgozatom alapos és kritikus átnézését.

Hálás köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. Pető Katalin adjunktusnőnek hozzáértő tanácsaiért, segítőkészségeért és aktív közreműködéséért az értekezés létrejöttében, aki munkám során szakmai-baráti segítséget nyújtott.

Hálás köszönetem a Kórházhygiéne és Infekciókontroll Tanszék vezetőjének, Dr. Orosi Piroska tanárnőnek és munkatársainak, akik hozzájárultak az ötlet megvalósításához, a közlemények illetve az értekezés megszületéséhez.

Szeretnék köszönetet mondani Viszlai Aidának, aki hallgatóként, majd barátomként végigkísérte utamat.

Hálás köszönetem a Sebészeti Műtéttani Tanszék összes dolgozójának munkájukért, segítségükért, támogatásukért, kiemelve kolléganőimet, Boros Mihálynét és Szilágyiné Kajtácsi Szilviát.

Nem utolsó sorban szeretném megköszönni Szüleimnek, Testvéreimnek és egész Családomnak, hogy áldozatos szeretetükkel, segítségükkel lehetővé tették tanulmányaimhoz a nyugodt háttérrel.

Valamint hálás köszönettel tartozom Kedvesemnek, aki a mindennapok során kísérté végig Ph.D. éveimet.

12. FÜGGELÉK

Az értekezés alapját képző *in extenso* közlemények másolatai