

**SEBÉSZETI VARRÓANYAGOK  
IN VIVO ÉS IN VITRO VIZSGÁLATA**

**EGYETEMI DOKTORI (PHD) ÉRTÉKEZÉS  
TÉZISEI**

*Készítette:*

**Dr. Szabó Zsolt**  
Borsod A.Z. Megyei Kórház Miskolc  
Traumatológia Osztály

*Témavezető:*

**Prof.Dr. Róth Erzsébet** intézetvezető egyetemi tanár  
Pécsi Tudományegyetem Általános Orvosi Kar  
Kísérletes Sebészeti Intézet

Pécs

2001

## BEVEZETÉS

A sebészetben egyik leggyakrabban használt anyag a sebészi varrófonal. Bár első megközelítésre banális apróságnak tűnik, helyes vagy helytelen megválasztása sokszor jelentősen befolyásolja a beavatkozás kimenetelét. Az orvostudomány, a technika, a műszaki technológiák fejlődésével párhuzamosan a sebészi varrótanyagok is óriási fejlődésen mentek keresztül. Napjainkban szinte áttekinthetetlenül sokféle fonal ezernyi változata, típusa van forgalomban a legklasszikusabbtól a legmodernebbig.

A sebészi varrótanyagok ismerete és használata terén komoly hiányosságok lelhetők fel. Ennek oka sokoldalú, és sokféle keresendő. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül az orvosképzés e téren jelentkező hiányosságát, a szakorvosképzésből való teljes kifizetését, az ilyen jellegű továbbképzések, workshopok elenyésző e téma feltehetőlegét, a magyar nyelvű publikációk, vizsgálatok szinte teljes hiányát, és még számát, a szakkönyvekben sorolhatnánk tovább, hogy vajon mivel is magyarázható e területen, levő tudásbeli hiányosságunk.

E hiányosság objektív felmérésére, valamint ennek megszüntetésére vagy legalábbis enyhítésére igyekeztünk figyelmeztetni. Jelen doktori értekezés, bár terjedelme és a téma átfogó óriási volumene miatt csupán részterületeket foglalhatott magába, mégis reméljük, hogy eredményei, megállapításai tévén hozzájárulhat a területen jelenlevő hiányosságok csökkentéséhez.

## CÉLKITŰZÉSEK

Célkítűzéseink két nagy csoportba oszthatóak, egyik a varrótanyagok területén meglévő tudás illetve hiányosságok objektív felmérése egy kiterjedt és átfogó teszt használatával másik, nagyobb része a varrótanyagok különböző csoportjainak különböző szempontok szerinti vizsgálata.

Első, átfogó vizsgálatunk célja a ma elfogadottan leggyakrabban használt három varrótanyag csoport két-két képviselőjének vizsgálata volt in vitro és in vivo kísérletes körülmények között. A vizsgált három csoport a nem felszívdó, a felszívdó sodrott és a felszívdó monofil voltak. A két-két különböző gyártói számmal és különböző alapanyagú fonal vizsgálatairól egy összefogó, több paramétert figyelembe vevő kísérletssorozat kapcsán a következő kérdésekre szeretnénk volna választ kapni:

- a vizsgált fonalak csoporton belül, illetve csoportok között rendelkeznek-e számottevő fizikális tulajdonságbeli különbségekkel?
- hogyan változnak e fizikális tulajdonságok, teljesen különböző karakterisztikájú szövetekben, az expozíciós idő függvényében?
- összeffüggés van-e a fonal milyensége és a különböző szövetekben kiváltott szöveti reakciók jellege között?
- a kísérletesen bizonyítható tulajdonságok megegyeznek-e a gyakorlati-forgalmazók által reklámozottakkal?

Következő célkitűzésünk a gasztrointesztinális sebészetben manapság már elfogadottan az egyik leggyakrabban használt varratcsoport két tagjának vizsgálta és összehasonlítása volt. E kísérlet a következő kérdésekre kereste a választ:

- megfelelnek-e a közepes felszívdóási idejű fonalak a gasztrointesztinális sebészetben mechanikai szilárdság és a kiváltott szöveti reakciók alapján?
- két azonos csoportba tartozó, azonos tulajdonságokkal reklámozott, két különböző alapanyagú fonal fizikális tulajdonságai és az általa kiváltott szöveti reakciók, illetve a szöveti gyógyulás között van-e jelentős különbség?

Harmadik kísérletssorozatunk célkitűzése a „legfiatalabb” varrótanyag csoport, a monofil, hosszú felszívdóási idejű varrótanyagok egy speciális területen való felhasználhatóságának vizsgálata volt. A balcsepi sebészet, ortopédia, kézsebészet területének egyik legkritikusabb területe a flexor inak varrása. Az itt alkalmazott technikáknak és

varrótanyagoknak különös követelményeknek kell megfelelniük. A különböző technikák és a nekik megfelelő fonalak vizsgálatakor a következő kérdésekre kerestük a válaszokat:

- az ingyógyuláshoz szükséges összetartás biztosítására megfelelnek-e a manapság használt varrattechnikák, vagy szükséges változtatni több évtizedes szemléletünkön?
- rendelkeznek-e hosszú felszívdóási idejű monofil varrótanyagok kellő mechanikai tulajdonságokkal a hajlízó inak helyreállításához?
- a fonal „abszolút” szaktípuszilárdsága, erőssége, vastagsága, vagy inkább a módosított számottevő különbség két azonos csoportba tartozó, különböző gyártói számmal és különböző alapanyagú felszívdó monofil varrótanyag között?

## MÓDSZEREK

A tudásszint felmérésben részt vett három földrajzilag egymástól is távol eső intézmény különböző sebészeti osztályainak dolgozóit. A felmérés tudásszint felmértő része, egy amerikai mintára felépített MCQ /multi choice questionnaire/ teszt volt. A könnyebb statisztikai értékelés miatt 50 sebész, 50 szakvizsgára készülő sebész, 50 műtős szakasszisztens, /műtősnő/, valamint 50 egyetemista választási értékeltek.

A különböző varranyagok vizsgálatát megcélzó három kísérletcsoport módszerei röviden az alábbiak voltak:

1. A vizsgált varranyagok a nylon és a polipropiléne /Prolene/, voltak a nem-felszívódó monofiltek csoportjából, a polyglactin 910, / Vicryl / és a poliglikolsav, / Dexon/, a felszívódó multifilamentumok, valamint a polygliconát /Maxon/ és a polydioxanone /PDS II/ a felszívódó monofiltek családjából.

Mindegyik varranyagból az 5/0-ás vastagságot teszteltük. A varranyagok in vitro fizikális tesztelését a külön e célra gyártott elektronikus vezérlésű, grafikus és digitális kijelzési biztosító készülékkel vizsgáltuk a pécsi Polák Mihály Főiskola Szaktírószilárdtsági Tanszékén. Az állatkísérleteket a tokiói Showa Medical University Plasztikai Sebészeti Osztályának kísérleti laboratóriumában és a pécsi Kísérletes Sebészeti Intézetben végeztük. A kísérletben használt állatok, 144 fiatal hím Whistar patkány volt, mindenként 300-350 g súlyban. Mind a hat tesztelt varranyag mindenként 24-24 állatba implantáltuk az intraperitoneális térbe, a subcutisba és a bőrtbe. Az állatokat randomizáltuk és az egyfajta varranyagot képviselő alcsoportokból találmira az 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, és 8. héten hármar-hármar feláldoztunk. Az implantált anyagokat szaktírószilárdtsági és szövettani vizsgálatoknak vetettük alá. A különböző anyagokkal szuturázott bőrsebeket is szaktírószilárdtság tekintetében vizsgáltuk. A szövettani vizsgálatokat részben a tokiói Showa Orvosi Egyetem Hisztológiai Laboratóriumában, részben a BAZ Megyei Kórház Hisztopathológiai Osztályán végeztük.

2. Két azonos kategóriájú, a gyártó cégek által azonos esetekre ajánlott, sodort, közepes felszívódási idejű sebészeti varrófonal, a Polyglactin (Vicryl) és a Poliglikolsav (Safil) tulajdonságait vizsgáltuk, in vitro és in vivo, kutyákon végzett kísérlet kapcsán. A két fonal fizikai jellemzői: csomóbarátaság, szaktíró szilárdtsági- a pécsi Polák Mihály Műszaki Főiskola Szaktírószilárdtsági Tanszékén, egy külön erre a célra szerkesztett, elektronikus transzduccerrel

ellátott, egy időben numerikus és grafikus ábrázolást is adó szerkezettel vizsgáltuk. Az állatkísérleteket, illetve sebészeti beavatkozásokat a PTE AOK Kísérletes Sebészeti Intézetében végeztük, standard körülmények között, a nemzetközi követelményeknek megfelelő módon.

A kísérlet előzőleg kiválasztott, megvizsgált és a követelményeknek megfelelő módon tartott, gyógyszeresen kezelt, illetve anesztetizált, 18, nem fajtiszta, de súlyban, méretben és fizikai állapotban nagyjából hasonló kutyán történt. A megvarrt és gyógyult belek varrat elégtelenségét, illetve mechanikai ellenállását folyadék töltéses módszerrel a PTE AOK Kísérletes Sebészeti Intézetben, azonnal, a feláldozást követően vizsgáltuk. A külön erre a módszerre kifejlesztett, a terhelt belekben fellépő nyomást egy ugyanazon időben elektronikus módon numerikusan és grafikusán is ábrázoló készüléken végeztük. A megvarrt és gyógyult hasfalak szaktírószilárdtsági vizsgálatát a pécsi Polák Mihály Főiskola Szaktírószilárdtsági Tanszékén végeztük, az előzőekben említett szaktírószilárdtsági mértő készülékkel. A sebgyógyulás folyamatának, a fonalak és a szövetek szövettani vizsgálata, a Pécsi Hisztopathológia KFT szövettani laboratóriumában történt.

3. A vizsgált anyagok a monofil, nem-felszívódó polipropilén /Prolene/, illetve a két jelenleg kereskedelmi forgalomban elérhető két, hosszú felszívódási idejű monofil, a polydioxanone /PDS II/, illetve a polyglaktin /Maxon/, voltak. A vizsgált fonalak esetében mindháromnál az 5/0-ás és a 6/0-ás vastagságokat teszteltük. A használt technikák három nagy csoportba tartoztak, ezeket mindhárom fonallal külön-külön elvégezve, kerültek vizsgálatra. Ezek a csoportok a csupán magvarrattal ellátott inak csoportja, a csupán cirkunferenciális varrattal ellátott inak csoportja illetve a két technika kombinációjával megvarrt inak csoportja. A csoportokon belül a további módszereket alkalmaztuk:

## A.)- Magvarrattok

-Módosított Kessler

-Egyhurkos Tsuge

-Kéthurkos /dupla/ Tsuge

## B.)-Cirkunferenciális varrattok

-Deep Bite Circunferencial / mélyharapásos körkörös/ varrat

-Silverskjöld féle keresztezett „ Cross Stich” körkörös varrat

## C.)-Kombinált varrattok

-Módosított Kessler + Deep Bite Circ.

-Egyszeres Tsuge + Deep Bite Circ.

-Dupla Tsuge + Deep Bite Circ.

A biológiai kömvezebe ágyazott anyagok vizsgálatafnál két értéket vetünk figyelembe. Az első az úgynevezett lmm-es "gap" képződéséhez szükséges erő nagysága volt. A "gap" az inak helyreállításában gyakran látott és ismert "hészagot" jelenti a két megvart Invég között, ami a gyógyulást lehelendné teszi amennyiben ez 1 mm-nél nagyobb. A második lejegyzett érték a szakadáshoz szükséges erő volt. A fent leirt módon több mint 250 mechanikai tesztelést hajtottunk végre melynek során a natlv varrtóanyagokkal és 162 inat teszteltünk.

Az inak esetében minden csoportban 6 szakítási eredményünk volt, amelyekből a leggyengébbet és legerősebbet nem vetük figyelembe, a megmaradó 4-ből átlagot számoltunk.

## EREDMÉNYEK

Az első rész szabjektív véleményei tükröző eredmények a következők voltak:

A saját ismeretelt a varrtóanyagoktól egyengének és nagyon egyengének a műtősnök 20 % az egyetemisták 70 %, a szakvizsgára készülő orvosok 50 % és a szakorvosok 50 % tartotta. A fennmaradó rész a szakorvosok, a szakvizsgára készülők és az egyetemisták közül közpessnek minősítették ismereteiket, csupán a műtősnök 50 % minősítette jónak saját ismereteit.

Az ismereteit csoportoktól függetlenül, szinte mindenki "innen-onnan" szerezte be. A második leggyakrabban idézett ismeretszerzési forrás a kollégák megkérdezése volt.

A tudatos információ-beszerezési szándék meg volt szinte minden csoport minden tagjában és a lehetőségek a kollégák megkérdezésével illetve prospektusokban való utánanézésel ki is merültek.

A reálisan hozzáférhető varrtóanyagok száma A műtősnök 25 %-a szerint túl sok van, 50 % teljes mértékben elégedett és 25 %-különböző okok miatt elégedetlen a hozzáférhető fonalak számával.

Ugyanezen kérdésre adott válaszok a szakvizsgára készülő orvosok és szakorvosok részéről az alábbi százalékos megoszlást mutatták: a szakvizsgára készülő orvosok majdnem 90 % elégedetlen a számára hozzáférhető fonalakkal, míg a szakorvosok mintegy 66 % tartja különböző okokból kifolyólag elégtelennek a számára hozzáférhető varrtóanyagokat.

A sebészti varrtóanyagok problémájának tulajdonított fontosság a műtősnök esetében 50 % bizonyult, a szakvizsgára készülők mintegy 85 %-a tartja fontosnak, a szakorvosok mintegy 70 %-a.

Az MCQ tesztre adott válaszok aprólékos részletezése nélküli, az eredmények átlagosan és a két szélsőértéket felismerve az alábbiak voltak:

A vizsgált csoportok által elért pontszámok

	Minimum pontszám	Maximum pontszám	Átlag
Egyetemista	9	48	26
Műtősnő	25	56	46
Szakvizsgára készülő	23	102	63
Szakorvos	25	96	54

A három kísérletcsoport eredményei külön, külön az alábbiak:

**Első kísérletcsoport:**

- a gyári csomagoláson feltüntetett azonos vastagság egyáltalán nem azonos vastagságú fonalakat takar, és ez még azonos gyártó termékein belül is változik.
- a szaktőszilárdságban jelentős különbségek találhatóak a még fel nem használt fonalak esetében is, ami csak részben magyarázható meg a különböző vastagsággal. A Maxon például dupla értékű szakad el a Prolenehez viszonyítva.
- Az eddigi ismereteinkkel ellentétben a sodrott fonalak, /Dexon, Vicryl/, gyengébbnek bizonyultak a monofil hosszúfelszívódási idejű fonalaknál /PDS II, Maxon/.

A különböző szövetekbe implantált fonalak időben való szaktőszilárdság változásával kapcsolatban elmondható:

- a szubkutiszba implantált fonalak szaktőszilárdság szempontjából a várakozásnak megfelelően a klasszikus 3 csoportba sorolódtak. A sorrend a gyengébbektől az erősebbek felé haladva:
    - rövid felszívódási idejű sodrott
    - hosszú felszívódási idejű monofil
    - nem felszívódó monofil
  - csoporton belül is jelentős különbségek lehetnek a két képviselő tekintetében. Például az azonos csoportba tartozó Dexon szaktőszilárdsága két héttel korábban megszűnt, mint a Vicryl.
  - A hosszú felszívódási idejű fonalak /PDS II, Maxon/ „tútlejcsitük” a gyári értékeket, hiszen pl. a PDS II. még a 8. héten is rendelkezik szaktőszilárdsággal.
- A peritoneumba implantált fonalak esetében ugyanez a csoportonkénti hármass tagoltságot észleltük. Itt a csoporton belüli különbségek még erőteljesebbek:
- a Dexon még hamarabb elveszti szaktőszilárdságát.
  - a PDS II. a 6. hétig alig mutat szaktőszilárdság veszítést.
  - a hosszú felszívódási idejű monofilek, /PDS II, Maxon/, ebben a szövetségben is a vártnál nagyobb szaktőszilárdságot mutattak.

A bőrsejtek varratának feszültsége az 1-2-3. héten hetente szinte megduplázódó értékeket mutatott, és a 3. hét után már nem nő a szaktőszilárdság.

Fonalcsoportonként tárgyalva az eredményeket:

*A felszívódó sodrott fonalak* mindkét képviselője, /Vicryl, Dexon/, mind a szubkutiszban, mind a peritoneumban hasonló jellegzetességeit mutatott. Érdemes megjegyezni, hogy a Dexon 2 héttel korábban, a 4. héten, míg a Vicryl csak a 6. héten veszítette el teljesen a szaktőszilárdságát.

-a Vicryl a 4. héten még majdnem szaktőszilárdsága felevel rendelkezik.

*A felszívódó monofilek, /PDS II, Maxon /* esetében is ezeket állapítottuk meg:

-itt is a csoporton belül a különböző fonalak a beültetés helyétől, azaz a szövettől függetlenül megközelítőleg egyformán viselkedtek.

-a Maxon kezdetben erősebb volt, de sokkal gyorsabban veszítette szaktőszilárdságát -a PDS II. a kezdeti kisebb szaktőszilárdsági érték után még a 8.

héten is rendelkezett mindkét szövetségben, mintegy 20 % szaktőszilárdsággal.

-a két fonal között a szaktőszilárdsági értékek a 3.-4. héten egyeznek meg.

*A fel nem szívódó monofilek* a szaktőszilárdság szempontjából a vártnál erősebb szerepeltek, ugyanis számottevő változás, szaktőszilárdság csökkenést náluk nem regisztráltunk.

A szöveti reakciók alapján néhány értékes jelenségre lettünk figyelmesek:

**Bőrben:**

- a varratanyagtól függetlenül első héten erős szöveti reakciót regisztráltunk, mely a második hétre már csökkent majd a harmadik héttől újra emelkedő értékeket mutatott.
- Az első hét emelkedett reakciója az eredeti traumára, sebállításra, varratra adott gyulladásszerű válaszként is elfogadható. A második héten való csökkenés után emelkedések gyakoriak szempontból értékelendők, hiszen két héttel a beavatkozás után a varratokat már elárvoltjuk. A több hét múlva jelentkező erős szöveti reakció a mechanikai irritáció és a kivédhetetlenül bekövetkező felületfeszüléssel magyarázható.
- a Nylon konzervens és folyamataiban összefüggő, sorozatosan magas gyulladásszerű értékei számunkra megmagyarázhatatlanok.
- a legkisebb gyulladásszerű reakciót a Prolene váltotta ki a felszívódó monofilek által követve.
- a sorban a második legkevésbé reakciót kiváltó varratanyag csoport a felszívódó monofilek, és a legreaktívabb a sodrott felszívódó csoportja.

Szubkutiszbán:

- az első héten a felszívódó monofil, majd a 2-3. héten a sodrott felszívódók vezetnek a gyulladássos udvar kialakításában.
- a Nylon és a PDS II végig alacsony gyulladási értékeket mutat

Pertioneumban:

- az első héten magasabb gyulladássos reakciók innen kezdve csökkenő tendenciát mutatnak.
- mindvégig a legerősebb szöveti reakciót a Dexon váltotta ki.
- az 5. héttől a legkisebb reakciót adó fonal a PDS volt.
- a nem felszívódók végig konstans módon tartották alacsony reaktivitási szintjüket.

#### A második kísérletcsoport:

Az objektív vizsgálatok a fonalak fizikai vizsgálatokor lényeges különbségeket az átmérőben nem mutattak. Mindkét fonal mikroszkóp alatti vizsgálata a csomózhathozsághoz szükséges kellő rugalmasságot és jó csomótarast mutatott.

A csomók csúsztási vizsgálata egyértelműen mutatta, hogy a vékonyabb fonalaknál mindkét esetben, ha biztosan tartó csomót akarunk elérni, akkor legalább három egymás utáni csomót, de biztonság esetén, legalább négy egymás utáni csomót kell felhelyeznünk, melyek közül egy (ha lehet) dupla legyen. A két 3/0 -ás fonal összehasonlításakor, egy fokozattal a Vicryl javára billent a mérleg, mivel itt már a két dupla csomótól kezdve jó csomótarast találtunk.

A vastagabb, 0-ás fonalak esetében ez a kistökü különbség továbbra is fennmaradt azzal a kiegészítéssel, hogy a vastagabb fonalak esetében a jó csomótarasthoz már elégséges volt két egymás utáni csomó, melyből legalább egyik dupla kellett legyen, ami azzal magyarázható, hogy e vastagabb fonalak rugalmassága nagyobb, a csomó előtti és után eredeti alakjukat visszanyerve, nagyobb akadályt képeznek a fonal, illetve csomó megcsúszásának.

A szakítószilárdság vizsgálatok azt mutatták, hogy a kapott eredmények gyakorlatilag azonosak ugyanazon csoporton belül. Szórásiról itt alig beszélhetünk. Az abszolút eredmények az összehasonlítást a Safil javára billentették a 3/0-ás fonalak között, 8,7 N-al, míg a 0-ás fonalak között 24,2 N-al.

A harmadik csoportba tartozó biológiai próbáknál a hasfal vizsgálatokor a 0 hetes hasfalaknál számottevő különbségeket nem találtunk, ez csupán magának a fonalnak a

szakítószilárdságát ilktrözte. Annál érdekesebb volt az, hogy egy hét elteltével, mikorra már a fonalak szakítószilárdságának csökkenése és a képződött fibrin ragasztó összekötő ereje miatt a Vicryllal megvarrt hasfalak 52 %-al bizonyultak erősebbnek, mint a Safillal megvarrt hasfalak. A kéthetes hasfalak esetében ez a különbség 20 %-ra lecsökkent még mindig a Vicryllal varrt hasfal javára, de a harmadik héten megint 46 %-al erősebbeknek bizonyultak a Vicryllal varrt hasfalak.

Az első héttől a harmadikig, gyakorlatilag csökkenő tendenciát mutat a hasfalak szakítószilárdsága, ami a fonalak biológiai környezetben való szakítószilárdság csökkenésével magyarázható, melyet még az újonnan képződő hegsszövet nem győz ellensúlyozni. A hasfal szakítószilárdság vizsgálatok eredménye szignifikánsan mutatja hogy a Vicryllal megvarrt hasfalak első héttől a gyógyulásig, erősebbeknek bizonyultak a Safillal megvarrt hasfalaknál. A szövettani vizsgálatok számottevő különbségeket a fonalak által okozott gyulladásbán, illetve sejtes reakcióban a két fonal között nem mutattak.

A béli anasztomózisok makroszkópos vizsgálata kapcsán az 54 anasztomózisból csupán kettőnél találtunk innsufficienciát, mindkét esetben Safilos anasztomózisnál. Mindkét esetben csupán egy-egy bélrész innsufficienciája kapcsán kialakult fistula körül képződött tályog, vagy konglomerátum volt jelen, mely azonban generalizált peritonitisz, illetve passzázis zavar kialakulását nem eredményezte. A bél terheléses vizsgálata a 0 napos belaktól a 3 hetes, gyakorlatilag gyógyultnak tekinthető beléig az összehasonlításos csoportban a Safillal végzett anasztomózis kisebb terhelhetőségét mutatta, minden egyes esetben ez az anasztomózis engedett át hamarabb.

A 0 napos anasztomózisoknál egyértelműen a képződött szűrcsatorna volt a „locus minoris resistentiae”, ugyanis itt még gyulladássos vagy kicsapódásos fibrindugóról nem beszélhetünk. Ezekben az esetekben is a Safil szűrcsatornáiból minden esetben hamarabb észleltünk átérésztést, mint a szubjektíven is könnyebben csúszó kisebb traumát okozó Vicrylnél. Az 1 hetes varratoknál a 0 naphozoz képest, jelentős nyomásmelkedsét láthatunk, ami szinte a véglegessel megegyező és ezt követően a második, illetve harmadik hétre számottevően nem változik. Ha csak nem vesszük figyelembe a 2. héten jelentkező kistökü visszacsését, ami talán azzal magyarázható, hogy a fonalak szakítószilárdsága már csökkent de még a képződő heggesedés nem elég erős, hogy ezt teljesen kompenzálja. A 3. héten bár a fonalak szakítószilárdsága tovább csökken, a képződött heggesedés ezt kompenzálni tudja, a kapott értékek magasabbok, több esetben az ép bél hamarabb szakad át, mint az anasztomózis heggesedett, vastagabb környéke.

A szövettani vizsgálat a bel anasztomózisok esetében megegyező eredményeket mutatott mindkét csoportnál, ami arra engedett következtetni, hogy szövettani szempontból nincs jelentős különbség a két fonal által kiváltott szövettani reakciók között. Az egyedüli számottevő különbség a fonaltűrő átmértékben látható, mely a kezdeti folyamatleírás és szubjektív eredményeknek megfelelően bár fokozatosan csökkenő tendenciát mutat, mindkétféle megterjelt a különbséget a két típusú fonal között.

#### A harmadik kísérletcsoport:

Az elvégzett kísérletekből származó vizsgálatok egyértelműen bizonyítják, hogy a felszívódó fonalak mechanikai tulajdonságai kedvezőbbek, mint a nem-felszívódó fonalé. Az egyszerű fonal-szaktioszilárdtság vizsgálatok a legjobb eredményeket a Maxon esetében adták. Igaz, azonban, hogy e fonal valójában vastagabbnak bizonyult mint a többi, gyártilag ugyanolyan vastagnak feltüntetett varróanyag.

A biológiai környezetbe helyezett fonalak, fonalak esetében az eredmények megváltoztak a PDS II javára. A használt technikától függetlenül az elért sorrend minden esetben PDS II, Maxon majd Prolene volt.

A csupán magvaratok alkalmazásával helyreállított inak esetében olyan korai "gap" képződést találtunk, hogy ez önmagában elégtelennek minősíthető az inak helyreállításában. Az újabbnak számító Tsuge technika egymagában is, míg duplán behelyezve jelentősen megemelte a "gap" képződéshez szükséges erőt, és a végső szaktioszilárdtságot, de még így sem érte el az in gyógyuláshoz szükséges mechanikai összetartó erőt.

A körtkötés varratok alkalmazása még a magvaratokénál vékonyabb fonal esetében is szignifikánsabban nagyobb erőt kölcsönözött az innak, mind a "gap" képződés, mind a szaktioszilárdtság területén.

A magvaratok citokomferenciális varratokkal való kombinálása számottevően megemeli a "gap" képződéshez, illetve a szaktioszilárdtsághoz szükséges erőket. Ebben az esetben is érvényesült, a csupán magvaratok esetében tapasztalt Dupla Tsuge, Szimpla Tsuge, Kessler varrat rangsor.

#### A KÍSÉRLETEKBŐL LEVONHATÓ ÚJ EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A kapott eredmények egyértelműen bizonyították, hogy jelentős hiányosságok vannak a sebészi varróanyagok ismerete terén. A legtöbb megkérdőjelezett részről igény van ismeretei fejlesztésére, de a hozzáférhető információ hiánya, a szervezett oktatás hiányossága miatt ezt teljesíteni nem tudja. Számunkra ezen eredmények még egyszer aláfámasztották azon elképzelésünket, hogy e területen helye van a vizsgálatoknak, ismeretünk kibővítésének és objektív alapokra helyezésének, hogy egyre inkább az objektivitás, a vizsgálatokon alapuló tudás és tények szolgálják az alapot egy sebészi varróanyag kiválasztásakor

Kísérleteink eredményeinek áttekintése kapcsán levonható új következtetések a következők:

Első kísérletcsoportunkkal kimutattuk, hogy a gyakorlatban leggyakrabban használt fonalak csoportonként is és azonos csoportokon belül is, rendelkeznek jelentős mechanikai tulajdonságbeli különbségekkel.

A tulajdonságok a környező biológiai szöveti milyenségétől és az expozíciós idő hosszától függően jelentősen változnak.

Positív eltérésként regisztrálhattuk a hosszú felszívódási idejű mono-fil varróanyagok jó fizikai paramétereit, szövetbarát jellegzetességét, mely kísérletünkben a egyáltalán megadott paramétereknél jobbat nyújtott.

Kimutattuk hogy a fonal által kiváltott szöveti reakció a legtöbb esetben függvénye a felhasznált anyag milyenségének.

Bőr varrata esetén, tekintettel a varratok aránylag korai, 1-2 hetes eltávolítási idejére, a felhasznált fonaltól függetlenül szinte azonos erős reakciót észleltünk. Ez az erős reakció a második héttől regressziót mutatott, majd ezt követően a túl hosszú ideig való bentlágzás eredményeképpen a lokális irritáció, illetve felülfejtőzések miatt jelentős növekedést produkált.

A bőrvarratok esetében a minimális szöveti reakció elérése érdekében a fonal milyenségének fontosabb a szövetek sérülésének csökkentése, a szövettimélt módszerek, varratok használata, a jó keringés biztosítása és a felülfejtőzések elkerülése, illetve a varratok legkésőbb második héten való eltávolítása. Megállapítottuk, hogy nagyon sokszor nem



egyezzenek a gyártók által reklámozott tulajdonságok és fizikális paraméterek az általunk kísérletesen talált eredményekkel.

Ez alapul véve munkánk célkitűzése a különböző fonalak tervezett kísérletekben történő objektív értékelése volt, azon szövetfélésekben, melyek az általános sebészi ténykedés legnagyobb hányadát teszik ki.

Kísérleteinkkel kimutattuk, hogy a közepes felszívódási idejű, szintetikus felszívódó sodrott fonalak mechanikai és biológiai paraméterek, tulajdonságaik alapján megfelelnek a gasztrointesztinális sebészet követelményeinek. Bár a vizsgált fonalak mindegyike alkalmasnak bizonyult a feladatára, alaposabb elemzés után egyértelműen kiderült, hogy lényeges különbségek is találhatóak az azonos tulajdonságokkal jelölt fonalak között.

Harmadik kísérlet sorozatunk alapján a következőket szögezhetjük le:

Eredményeink azt látszottak igazolni, hogy egy specifikus területen nem biztos, hogy csak a felhasználott anyagok fejlesztése, hanem a használt technikák változtatása is szükséges a jobb eredmények elérése érdekében. A több évtizeden át alkalmazott technikák helyett, vagy azok kiegészítéséként új, más módszerekre is hangsúlyt kell fektetnünk.

Az inak sikeres, jó gyógyulása érdekében szükséges mechanikai összetartó erő eddigi tudásunk alapján a magvarrat által biztosított Kísérleteink bebizonyították, hogy az eddig általában csak egyeztető varratként használt körkörös varratnak fontos, a magvarratot többszörösen meghaladó mechanikai szerepe is van.

A jelenleg hozzáférhető hosszú felszívódási idejű varróanyagok kimagaslóan jó paraméterei sok esetben nemcsak megközelítünk, hanem el is hagyják a klasszikusan erre a célra használt fonalakét.

Inak varrata esetén is bebizonyosodott, hogy azonos csoportba tartozó, azonos tulajdonságokkal, paraméterekkel rendelkező fonalak között is jelentős különbség van, olyan különbség mely számottevően befolyásolhatja a gyógyulás eredményét.

Összegezve kijelenthetjük hogy a megfelelő technika, illetve varróanyag kiválasztásának egyedüli objektív módja a kísérletesen bizonyított tények és tudományos adatok felhasználásán alapulhat. A gyártó és forgalmazó cégek „kissé felfele kerétkítő” gyakorlata a piac birtoklása érdekében, megnehezíti a választást, mely az újabbnál újabb specifikus fonalak megjelenésével egyre nehezebben áttekinthető lesz. A választáshoz szükséges „tisztánlátás” alapfeltétele az egyre nagyobb számú és szélesebb területre kiterjedő objektív fizikális in vitro és in vivo vizsgálatok kiterjesztése és eredményeinek közzététele.

## 6. A TÉMABÓL MEGJELENT VAGY MEGJELENÉS ALATT ÁLLÓ KÖZLEMÉNYEK

1. J.Bahn, Zs.Szabó, and G. Foucher  
The anatomy of de Quervain's disease A study of operative findings  
International Orthopaedics 1995. 19:209-211  
imp. fact. 0,302
2. Szabó Zs., Róth E., Bárány I.  
Összehasonlító vizsgálat két közepes felszívódási idejű sodrott sebészeti varrófonal in vitro és in vivo viselkedése között. /Legezet/ 1998. Budapest
3. Szabó Zs., Részletes kézsebsészeti műtétben  
Ünmutató a traumatológiai betegek ellátásához. /Legezet/ 1998. Miskolc
4. Szabó Zs., Renner A.  
A Flexor inak varrata / történelmi áttekinítés /  
Magyar Traumatológia, Ortopédia, Kézsebsészet és Plasztikai Sebészet 2000. -  
in press
5. Szabó Zs., Borsiczky B., Róth E., Lipity-Wagner P.  
Comparative study of absorbable suture materials in intestinal anastomosis and abdominal wall reconstruction (in vitro and in vivo experiment on dogs)  
Eur. Journal of Surg., 2000. accepted  
imp. fact. 0,795
6. Szabó Zs., Foucher G., Minnik K.  
DeQuervain's disease, importance of anatomical variation.  
Journal Hand Surg. Brit. Eur. vol., 2001. submitted  
imp. fact. 0,341

7. Borsiczky B., Szabó Zs., Jaberansari M., Nyárádi J.,  
Do activated PMNs lead to oxidative stress on chondrocytes? Their possible role in the pathomechanism of haemarthrosis.  
*Acta Orthop.Scand.* 2001 accepted  
imp. fact. 0,718
8. Szabó Zs., Róth E., Nyárádi J.  
In vitro comparative study of different suture techniques and materials in canine flexor tendon repair.  
*European Journal of Plastic Surgery*, 2001. submitted  
imp. fact. 0,174
9. Szabó Zs., Renner A., Nyárádi J., Bártányi I.  
The sural flap – the „ideal” flap in lower limb reconstruction  
*Plastic Reconstruct. Surg.*, 2001. submitted  
imp. fact. 1,38
10. Szabó Zs., Renner A., Bártányi I.  
A Wartenberg syndrome – a kezelhetetlen DeQuervain oka?  
*Magyar Traumatológia, Ortopédia, Kézsebészet és Plasztikai Sebészet* 2001. –  
in press

7. Lektorált folyóiratokban megjelent idézhető absztraktok
1. Szabó Zs., Foucher G., Gilicze T., Bártányi I.  
L'importance des variations anatomiques dans l'étiologie du tenosynovite de De Quervain  
(Francia Kézsebészeti Társaság (GEM) Éves Kongresszusa, Párizs/Francia, 1994. december)  
*Suppl Ann. Chir. Plast. Esth.*, 1994.
2. Szabó Zs., Currelanu I.  
A simple and easy to use external fixator device in opened metacarpal fractures  
(Európai Kézsebészeti Társaság Kongresszusa, Párizs/Francia, 1996. június)  
*Suppl of J. Hand Surg. Eur. vol.*
3. Currelanu I., Szabó Zs., Paraschiv D.  
The Chemobl effect in hand malformations  
(Európai Kézsebészeti Kongresszus, Bologna/Olaszország, 1997. június)  
*Suppl of J. Hand Surg. Eur. vol.*
4. Szabó Zs., Foucher G., Schwartz E.  
A Foucher-féle „repülő sárfány” lebesz  
(Magyar Kézsebészeti Társaság Neurológiai Kongresszusa, Budapest, 1997. augusztus)  
*Magyar Traumatológia, Ortopédia, Kézsebészet és Plasztikai Sebészet*, 1997  
*Suppl.*, 1997
5. Szabó Zs., Bártányi I., Kazacsay F.  
Transfer liber sau lambou pedicular in reconstructia membrului inferior  
(II. Romániai Kézsebészeti és Plasztikai Sebészeti Kongresszus, Temesvár/Románia, 1997. szeptember)  
*Revista Romana de Microchirurgie Suppliment* 1997

6. Szabó Zs., Róth E., Bárány I.  
Comparative study of resorbable and non resorbable suture materials and different techniques in flexor tendon repair  
(Európai Kézsebészeti Kongresszus, Barcelona/Spanyola, 2000. június)  
Suppl. of J. Hand Surg. Eur. vol. 2000. Abstract Book
7. Szabó Zs., Bárány I.  
The sural flap- the ideal flap in lower limb reconstruction  
(Európai Traumatológus Kongresszus, Hannover/Németo., 2000. szeptember)  
Injury, Abstract and Poster Book 2000
8. Szabó Zs., Nyárády J., Bárány I.  
Comparative study of pedicled versus free flaps in upper limb reconstruction  
Suppl. of J. Hand Surg. Amer. Vol 2001.

### III. ELŐADÁSOK

#### III.1.

Megítvok, felkért előadóként vezetett továbbképzések, workshopok:

1. Bízráti anyagok és technikák  
(Elméleti, gyakorlati továbbképző tanfolyam, Bukarest/Románia, 1997. június)
2. Ívvarratok történelmi áttekintése, új varrattechnika bemutatása  
(Elméleti, gyakorlati továbbképző tanfolyam, Miskolc, 1997. november)
3. Varróanyagok a sebészetben  
(Elméleti, továbbképző tanfolyam, Tampiliz/Ausztria, 1998. február)
4. Ívvarratok történelmi áttekintése, új varrattechnika bemutatása  
(Elméleti, gyakorlati továbbképző tanfolyam, Székesfehérvár, 1998. március)
5. Varratechnikák és varróanyagok a flexor inak helyreállításában  
(Elméleti, gyakorlati továbbképző tanfolyam, Pécs, 1998. november)
6. Lebegnyek a végtagok lágyrészes defektusainak ellátásában  
(AO továbbképző tanfolyam, Lillaűred, 1999. február)
7. Varróanyagok és varrattechnikák a sebészetben  
(Elméleti, gyakorlati továbbképzés műtetszék részére, Miskolc, 2000. március)
8. Varróanyagok és varrattechnikák a sebészetben  
(Elméleti, gyakorlati továbbképzés a PTE AOK Kézsebészeti Intézetben orvos rezidenseknek, Pécs, 2000. április)

9. Varratanyagok és varrattechnikák bőregyesítésében  
(Elméleti, gyakorlati továbbképzés a PTE AOK Kísérletes Sebészeti Intézetben orvos rezidenseknek, Pécs, 2000. július)
  10. Nagy szövethiányok pótlása érnyeles lebenyekkel  
(Elméleti továbbképzés a III. Romániai Kéz- és Mikrosebészeti Kongresszuson, Iasi/Románia, 2000. május 10-13)
  11. Lágyrész defektusok ellátása a felsővégtagon  
(Elméleti továbbképzés a Skandináv-Magyar Kézsebészeti Kongresszuson, Kuopio/Finnország, 2000. augusztus 17-19)
  12. Pylon törésekhez társuló lágyrésztárossodások műtéti megoldása  
(AO továbbképző tanfolyam, Pécs 2001. február 20-22)
  13. Varratanyagok és varrattechnikák a flexor inak helyreállításában  
(2.Haladó Európai Kézsebészeti Kurzus-Lillafréd 2001 április 23-26)
  14. Érnyeles lebenyek a felső végtag helyreállításában  
(2.Haladó Európai Kézsebészeti Kurzus-Lillafréd 2001 április 23-26)
- III.2. Kongresszusokon elfogadott előadások és poszterek**
1. Szabó Zs., Gilicze T.  
Egy új érnyeles lebeny a kéz lágyrész pótlásaiban  
(Magyar Kézsebész Társaság Éves Kongresszusa, Pécs, 1995. augusztus)
  2. Szabó Zs., Currelanu I., Jenei Cs., Gilicze T.  
Egy „egyszerű és olcsó” lebeny a kézsebészeti  
(Első Kelet-Európai Kézsebészeti Kongresszus, Brassó/Románia, 1995. szeptember)

6. Szabó Zs., Zakaria I., Jenei Cs., Gilicze T.  
A DeQuervain tenosynovitis etiológiája  
(Első Kelet-Európai Kézsebészeti Kongresszus, Brassó/Románia, 1995. szeptember)
4. Szabó Zs., Currelanu I.  
Egyszerű és olcsó külső rögzítő a nyílít kétközépcsont törések kezelésében  
(Európai Kézsebész Társaság Kongresszusa, Párizs/Franciaország, 1996. május)  
Suppl Of Journ. Hand Surg. Eur. vol.
5. Szabó Zs., Schwartz E.  
Bennet törések kezelése Iselin szerint  
(Magyar Kézsebész Társaság Vándorgyűlése, Eger, 1996. szeptember)
6. Currelanu I., Szabó Zs., Paraschiv D.  
A Csemobil-effektus a kéz rendelkezései tekintetében  
(Európai Kézsebészeti Kongresszus, Bologna/Olaszország, 1997. június)  
Suppl Of Journ. Hand Surg. Eur. vol.
7. Szabó Zs., Foucher G., Schwartz E.  
A Foucher-féle „repülő sárkány” lebeny  
(Magyar Kézsebészeti Társaság Nemzetközi Kongresszusa, Budapest, 1997. augusztus)
8. Szabó Zs., Bárdny I., Kazacsay F.  
Érnyeles versus szabadon állított lebeny az alsóvégtag defektusainak  
állításában  
(II. Romániai Kézsebészeti és Plasztikai Sebészeti Kongresszus,  
Temesvár/Románia, 1997. szeptember)

9. Szabó Zs.  
Kézsebészeti ellátás a B.-A.-Z. Megyei Kórházban  
(B.-A.-Z. Megyei Kórház Traumatológiai Osztályának Jubileumi  
Vandorgyűlése, Lillaftred, 1998. szeptember)
10. Szabó Zs., Bajdík B., Kazacsay F., Bárány I.  
A suralis lebeny az alsóvégtag defectusainak pótlásában  
(Magyar Traumatológus Társaság Éves Kongresszusa, Pécs, 1999. május)
11. Szabó Zs., Bajdík B.  
Lágyrészpótlások a felsővégtagon  
(Magyar Kézsebész Társaság Éves Kongresszusa, Győr, 1999. szeptember)
12. Currelaru I., Szabó Zs., Rotaru B.  
Fejlesztési rendelkezés a hüvelykujj extensor apparátusában – új műtét  
megoldás  
(IFSSH és Japán Kézsebészeti Társaság Kongresszusa, Kyoto/Japán, 2000.  
május)
13. Szabó Zs.  
Nagy szövethányók pótlása érmeyes lebenyekkel  
(Elméleti továbbképzés a III. Romániai Kéz- és Mikrosebészeti Kongresszuson,  
Iasi/Románia, 2000. május)
14. Szabó Zs., Róth E., Bárány I.  
Összehasonlító vizsgálat felszívódó és nem felszívódó varróanyagok és  
különböző technikák esetében a Flexor inak helyreállításában  
(Európai Kézsebészeti Kongresszus, Barcelona/Spanyolország, 2000. június)

15. Szabó Zs., Nyárády J., Bajdík B., Bárány I.  
Összehasonlító vizsgálat szabadon állított és érmeyes lebenyek között a  
felsővégtag helyreállítás sebészetében  
(Skandináv-Magyar Kézsebészeti Kongresszus, Kuopio/Finnország,  
augusztus)
16. Szabó Zs., Bárány I.  
Suralis lebeny – az ideális lebeny az alsóvégtag helyreállítás sebészetében?  
(Európai Traumatológus Kongresszus, Hannover/Németország, 2000. szeptember)
17. Szabó Zs., Gonda G., Bajdík B., Tóth Cs.  
Az interosseus posterior és interosseus anterior lebeny szerepe a kéz  
szövethányóinak pótlásában  
(A Magyar Kézsebész Társaság 8. Kongresszusa, Lillaftred 2001. április)