

**A felső végtag sebészi rehabilitációja tetraplegiás
betegeknél: a könyöknyújtás, a markolás és a
kulcsfogás helyreállítása**

Doktori tézisek

Dr. Turowsányi István

Semmelweis Egyetem
Klinikai orvostudományok Doktori Iskola



Konzulensek: Dr. Szőke György, az MTA doktora, egyetemi tanár
Jan Fridén, M.D., D.Sc.

Hivatalos bírálók:

Dr. Nyárády József, az MTA doktora, egyetemi tanár
Dr. Kiss Sándor, Ph.D., egyetemi adjunktus

Szigorlati bizottság elnöke:

Dr. Renner Antal, az MTA doktora, egyetemi tanár

Szigorlati bizottság tagjai:

Dr. Fazekas Gábor, Ph.D., osztályvezető főorvos
Dr. Kullmann Lajos, az MTA doktora, egyetemi tanár

Budapest

2017

1. Bevezetés

A világon évente egy millió emberből átlagosan 10-80 ember szenved gerincvelő sérülést, ami 70 000-560 000 új esetet jelent. Magyarországon ez átlagosan 250 új eset évente, akiknek egyharmada nyaki gerincvelő magasságában sérült, következményes négy végtagra kiterjedő bénulással.

A nyaki gerincvelő sérülés után drámai változás következik be beteg életében: elvész a kéz- és a láb funkciója, széklet és vizeletürítési zavarok lépnek fel, a sexuális funkció is zavart szenved, izomspazmus, fájdalom, decubitusok és az előbbieket következményeként kialakult psychés változás súlyosbítják a kórképet.

Az elmúlt időszakban a nyaki gerincsérültek rehabilitációjában elfogadottá vált a felső végtag sebészete, beleértve az ínát helyezést, az ízületek stabilizálását és legújabban az idegát helyezést is. Esettanulmányok bizonyítják, hogy a könyöknyújtást, a markolást és kulcsfogást megbízhatóan lehet rekonstruálni tetraplegiás betegeknek.

1.1. Nemzetközi klasszifikáció (IC)

A tetraplegiás betegek felső végtagi rekonstrukciójával foglalkozó kézsebészek 1978-ban Edinburghban, az első konferenciájukon kidolgozták a 2 pont discriminációs értékre (2 PD) és a felső végtag könyöktől distalisán legalább 4 MRC erővel működő izomfunkcióra ala-

pozott beosztást, melyet széles körben elfogadtak. Ez alapján a betegeket 10 csoportba (IC) osztották.

1.2. Aktiv könyöknyújtás

Több sebészi eljárást dolgoztak ki a tetraplegiás betegek hiányzó könyök nyújtásának, a tricepsfunkció (Tr) helyreállítására. A leginkább elfogadott technika triceps pótlásra a deltaizom hátsó kötegeinek (PD) alkalmazása donorizomként. A sebészi technika, a postoperatív rehabilitáció és annak időtartama nem egységes.

Fridén vizsgálatai alapján bebizonyosodott, hogy a tibialis anterior íngrattal végzett PD-Tr áthelyezés után, az immobilizáció és a rehabilitációs idő alatt az izom-ín egység összesen 23 mm-t csúszhat el egymástól, ami a könyöknyújtási erő csökkenését okozhatja. A leginkább sérülékeny része az íngraft-ín-izom egységnek a proximális izom-íngraft varrat.

1.3. A markolás, a kulcsfogás, az elengedés és az intrinsic funkció helyreállítása

A világon hagyományosan két szakaszban végzik a kéz rekonstrukciós műtéteit tetraplegiás betegeknél. Az első szakaszban, iskolánként eltérően, a kéz flexor majd a második szakaszban az extensor működését állítják helyre vagy fordított sorrendben kezdik a rekonstrukciót. Ez minden esetben két műtétet, két immobilizációs időt és két rehabilitációs periódust jelent.

A varrattechnika tökéletesítése és az ínvarrat mechanikájának vizsgálata új és alapvető információkat nyújtott ahhoz, hogy a műtét utáni közvetlen mozgatót el lehessen kezdeni.

1.4. A hüvelykujj stabilizálása

A tárgyak biztos fogásához stabil hüvelykujj szükséges. Ez vagy az I. carpo-metacarpalis (CMC) ízület arthrodesisével vagy valamelyik donor izom áthelyezésével érhető el. A dinamikus stabilitás előnyösebb a rigid arthrodesisnél, de mindkettő stabilizálja a hüvelykujjat kulcsfogáskor, hatásosabbá teszi a szorítást, különösen instabil CMC ízületnél.

A m. extensor digiti minimi (EDM) a kis izomereje miatt sokáig nem volt potenciális donor izom a tetraplegia sebészetben, de mostanában a figyelem középpontjába került. Az izom keresztmetszeti kép, az izomhossz, az izomrost hossza, az izomtömeg mind azt mutatják, hogy az EDM és a m. abductor pollicis brevis (APB) izom architektúrája nagyon közel áll egymáshoz, hasonló erővel húzódnak össze és amplitúdójuk is hasonló. Ez mind alkalmassá teszi az EDM izmot az APB helyettesítésére, biztosítva ezzel a hüvelykujj dinamikus stabilitását.

1.5. A felső végtagi tetraplegia sebészet meghonosodása és kibontakozása Magyarországon 2002-től napjainkig

Bár jól dokumentált a felső végtagi tetraplegia sebészet által nyújtott előny a betegek számára, mégis kevés tetraplegiás beteg jut hozzá a rekonstrukciós műtéthez, a fejlettebb országokat is beleértve. Természetes igénynek tűnik, hogy egy adott országban saját nemzeti tetraplegia ellátást alakítsanak ki, de ennek több buktatója is lehet. Jól ismert az irodalomból a betegek, az orvosok és gyógytornászok részéről a kételkedés a sebészi rehabilitációval kapcsolatban, a beteg szociális támogatottságának hiánya, az elégtelen motiváció a beteg részéről és a környezet negatív hozzáállása.

2. Célkitűzések

A tanulmány **általános célkitűzése**, hogy a tetraplegiás betegek felső végtagi funkcióját: a könyöknyújtást, a markolást és a kulcsfogást kézsebészeti módszerrel javítsam és elérhetővé tegyem ezt a műtétet valamennyi tetraplegiás beteg számára Magyarországon.

Speciális célkitűzések:

1. Könyöknyújtás helyreállítása

- a. Rövidebb immobilizációs idő
- b. A donor izom erejének növelése a rekonstrukció végére
- c. Teljes mozgásterjedelem
- d. Mechanikailag erősebb varrat a donor izom és az íngraft között
- e. Mechanikailag erősebb varrat az íngraft és az ín között
- f. Korábbi terhelés a torna során

2. Markolás-kulcsfogás-elengedés helyreállítása

- a. Rövidebb immobilizációs idő
- b. Izomerő megőrzése
- c. Ínletapadások csökkentése
- d. Teljes ízületi mozgás
- e. A rekonstrukciós kézműtét gyógyulási idejének csökkentése
- f. A hagyományos két szakaszos műtétet helyettesítő egy szakaszos műtét kifejlesztése

3. A hüvelykujj aktív abductiójának helyreállítása

- a. A hüvelyk- és mutatóujj kontroll javítása
- b. Az I CMC ízületi arthrodesis kiváltására alkalmas módszer kifejlesztése
- c. Szélesebb nyitás tárgyak fogásakor
- d. Akaratlagos hüvelykujj-mutatóujj érintkezés

4. Tetraplegia sebészet Magyarországon

Tetraplegiás betegek felső végtagi rekonstrukciós műtétjeinek elkezdése és meghonosítása Magyarországon.

3. Módszerek

3.1. A könyöknyújtás helyreállítása módosított varrattechnikával

Tíz tetraplegiás betegnél (8 férfi, 2 nő) 15 felső végtagon rekonstruáltuk az aktív könyöknyújtást 2005 és 2008 között módosított varrattechnikával. A betegek átlagéletkora a sérüléskor 26 év (19-44 év). A sérülés mechanizmusa közlekedési baleset (n=4), fejesugrás sekély vízbe (n=4) és esés (n=2). A sérülés és a könyöknyújtás helyreállítása közötti idő 6 év (1-21 év). A betegek nemzetközi beosztás alapján O:1 és OCu:5 csoportba sorolhatók. A 15 felső végtagon műtét előtt a könyöknyújtás ereje 14 esetben 1 MRC és egy esetben 2 MRC. A delta izom hátsó kötegének (PD) ereje 12 esetben 5 MRC, két esetben 4 MRC és egy esetben 3+ MRC. A beteg utánvizsgálati ideje átlagosan 10 hónap (5-19 hónap).

A korábban 4-5 cm-es proximális „deltaizom aponeurosis-tibialis anterior íngraft” varratot 7-8 cm-re növeltük, distalisan pedig a korábbi „triceps ín-íngraft” 4-5 cm-es varratot egy mechanikailag erősebb varratra cseréltük át: az íngraftot a triceps ínba és az olecranonba fűrt csontos alagútba húztuk bele.

A végtagot nyújtott könyök helyzetben, csuklóízületig érő hosszú gipszsinben rögzítjük, a csuklóízületben aktív tornát kezdünk, a deltaizmot izometriásan tornáztatjuk. A harmadik hét végén felhelyezzük a csuklós felkari ortézist, a könyök mozgásterjedelmét hetente 15°-val

növeljük, a 4. hét végén a csuklóizületre 0.5 kg-os felcsatolható súlyt helyezünk és ennek segítségével végezzük az aktív könyöknyújtást horizontális síkban. A hetedik héten elkezdjük, kezdetben súly nélkül, majd 0.5 kg-os súllyal az aktív könyöknyújtást a verticalis síkban.

3.2. ABC módszer: a markolás, a kulcsfogás, elengedés és az intrinsic funkció helyreállítás egy ülésben

Három országban, Svédországban Centre for Advanced Reconstruction of Extremities /CARE/ and Department of Hand Surgery, Institute of Clinical Sciences, Sahlgrenska University Hospital, Göteborg, Sweden, Magyarországon a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház Nyíregyháza, Ortopédiai Osztály és a Svájcban a Swiss Paraplegic Centre, Nottwil, Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Hand Surgery, University Hospital, Basel, Switzerland 25 betegen (25 kéz) végeztük el egy ülésben a markolás, kulcsfogás és elengedés rekonstrukciós műtétjét azonos szempontok szerint 2008 és 2010 között. A 25 beteg közül 7 betegnek a nyíregyházi ortopédia osztályon, 14 betegnek a göteborgi kézsebészetén és 4 betegnek a nottwili kézsebészetén történt a műtétje. A 25 betegből 19 beteg férfi, 6 beteg nő, a betegek átlagéletkora műtétkor 38 év (20-64 év), a sérülés és a kézműtét között eltelt idő 14 év (1-31 év) A betegek nemzetközi beosztás alapján OCu

4 (n=21) és OCu 5 (n=4) csoportba sorolhatók. Az operált kezeken a műtét előtti markolás és kulcsfogás ereje 0 MRC. A beteg utánvizsgálati ideje átlagosan 1.5 év (1-3 év) volt.

A postoperatív első nap 2-3 alkalommal eltávolítjuk a gipszet és a betegnek megtanítjuk, hogyan aktiválja a rekonstruált izmot és a passzív tenodesist. A postoperatív harmadik napon a beteg elhagyhatja a kórházat és ellátjuk írásos és szóbeli utasításokkal.

3.3. A hüvelykujj aktív abductiójának helyreállítása

A musculus extensor digiti minimi ín áthelyezése a musculus abductor pollicis brevis ínra (EDM-APB áthelyezés)

Két országban (Department of Hand Surgery, Institute of Clinical Sciences, Sahlgrenska University Hospital, Göteborg, Sweden és Magyarországon a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház Nyíregyháza, Ortopédiai Osztály) 15 betegen (7 nő, 8 férfi) végeztünk EDM ínáthelyezést az APB ínra. A betegek átlagéletkora a műtétkor 43.9 év (19-70 év), a gerincvelő károsodás mechanizmusa: közlekedési baleset (n=7), fejesugrás sekély vízbe (n=2) és esés (n=3) és 3 esetben nem tarumás nyaki gerincvelő károsodás. A sérülés és a kézműtét között eltelt idő 54 hónap (SD 42.8) telt el. A betegek nemzetközi beosztás alapján OCu 4-től OCu 8 csoportba so-

rolhatók, csak egy nem traumás eredetű beteg tartozott az X (kivételek) csoportba. A donor EDM ereje legalább 3 MRC volt. A beteg utánvizsgálati ideje átlagosan 38.4 (SD 22.7) hónap.

Az első posztoperatív napon aktivizáljuk az áthelyezett izmot. A 4. héten a korábbi torna mellett már ergoterápiás gyakorlatokat is végzünk.

3.4. A felső végtagi tetraplegia sebészet meghonosodása és kibontakozása Magyarországon 2002-től napjainkig

Ismertetjük azt a folyamatot, hogyan indult el a nemzeti felső végtagi tetraplegia sebészet Magyarországon. Retrospektív módon bemutatjuk a tíz év alatt végzett rekonstrukciós műtétek számát, eredményeit, beleértve a könyöknyújtás, a markolás és a kulcsfogás erejének mérését, az ujjak nyitásának mérését és a betegek szubjektív véleményét a műtéti eredményről, a House féle kérdőív alapján

3.5. Statisztikai analízis módszere

Az eredményt átlageredményben (SEM= Standard Error of Mean) adtuk meg.

A műtét előtti és utáni eredmények összehasonlítása a Student féle t-teszttel történt. A szignifikancia szint $p < 0.05$.

4. Eredmények

4.1. Tricepsfunkció helyreállítása utáni eredmények

A tanulmányban 10 tetraplegiás beteg 15 felső végtagján végeztünk tricepsfunkció helyreállítást módosított varrattechnikával. Az aktív könyöknyújtás mozgásterjedelme műtét után átlagosan 132° (120° - 140°) volt. Két betegnél a műtét előtt 30° és 40° -os flexiós kontraktúra maradt vissza széria gipsz kezelés ellenére is, de a könyöknyújtás rekonstrukciója után hat hónappal már nem észleltünk extenziós elmaradást a könyökizületben. Műtét után a könyöknyújtás ereje 5 MRC volt 3 esetben, 4+ MRC volt 4 esetben, 4 MRC volt 7 esetben és 3 MRC volt 1 esetben. Valamennyi beteg a gravitációval szemben fel tudta emelni a karját. Horizontális síkban a könyöknyújtás átlagos ereje 10.4 (1.68-12.93) Nm (SEM 1.0) volt, ez szignifikánsan nagyobb, mint a vertikális síkban mért 6.5 (1.73-10.56) Nm (SEM 1.2), ($p < 0.001$). A könyöknyújtás ereje fokozatosan növekedett, amint a könyöknyújtási szög 90° -fölé emelkedett. Ez érvényes volt horizontális és vertikális síkban is. A könyöknyújtási erő legnagyobb növekedése 120 - 135° között volt.

4.2. ABC módszer utáni eredmények

Huszonöt betegen történt ABC módszerrel rekonstrukciós kézműtét, egy ülésben kialakítva az aktív markolást és kulcsfogást valamint az

ujjak passzív nyújtását. A rekonstrukciós műtét után a markolóerő átlagosan 64 N (30-150 N) (SEM 0.69), a kulcsfogás ereje átlagosan 28.4 N (4-58 N) (SEM 0.36) volt. A mutató és hüvelykujj nyitási távolsága átlagosan 5.8 cm (0-11 cm) (SEM 0.65). A szignifikancia szint $p < 0.05$.

4.3. Aktív hüvelykujj abductió helyreállítása utáni eredmények

Az operált 15 beteget átlagosan 38.4 hónappal a műtétet követően vizsgáltuk meg két különböző sebészi centrumban. A betegek nem csak a kulcsfogás erősségének, hanem a hüvelykujj nyitásának javulásáról is beszámoltak. A műtét után az aktív hüvelykujj mutatóujj nyitási távolsága szignifikánsan megnőtt a műtét előtti 2.5 (0-11) cm-ről (SEM 1.0) 9.0 (3-14) cm-re (SEM 0.8) ($p < 0.001$). Kilenc beteg a 15-ből, akiknél a műtét előtti aktív nyitási távolság 0 cm volt, a műtét után az aktív hüvelykujj mutatóujj nyitási távolsága 9.1 (4.5-14) (SEM 1.7) cm-re nőtt. Annál a 6 betegnél, akiknél a nyitási távolság 6.3 (2-11) cm (SD 1.6) volt a műtét előtt, ez a távolság átlagosan 2.9 (SEM 0.8) cm-rel növekedett. Az átlagos palmaris abductio a rekonstrukciós műtét után 45° (30-60°) (SEM 2°) lett.

4.4. A felső végtagi tetraplegia sebészet meghonosodása és kibontakozása Magyarországon 2002-től napjainkig

A kezdeti nehézségek után 2002 óta rendszeresen végzünk felső végtagi rekonstrukciós műtéteket tetraplegiás betegeknél Nyíregyházán, a

Jósa András Megyei Kórház Ortopédiai Osztályán. A rehabilitációs hátteret a helyi rehabilitációs osztály és az Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet biztosítja.

A tetraplegiás beteg rehabilitációs protokolljába és a rehabilitációs orvosok képzésébe bekerült a felső végtag rekonstrukciós sebészete. Magyarországon ma valamennyi tetraplegiás betegnek lehetősége van a felső végtagi rekonstrukciós műtetre.

2002 és 2012 között 141 tetraplegiás beteget vizsgáltunk meg, közülük 57 beteg (10 nő, 47 férfi) 80 karján 126 műtétet végeztünk, ebből 23 kétoldali. Az objektív mérések és a betegek szubjektív véleménye a műtétről a House kérdőív alapján funkcionális javulást értünk el a betegnél. A betegek nagy része javulásról számol be a mindennapi élettevékenységükről, semelyiküknek sem lett rosszabb a keze a műtét előttihez képest. Az operált betegek 72%-a javulásról számol be az alábbiakban felsorolt tevékenységekben: mosakodás, fogmosás, eszközök használata, felső testrészt öltöztetése, írás, kerekesszék hajtás, kis tárgyak megfogása, ajtónyitás. Nem vagy alig volt változás az alsó testrészt öltöztetésében, autóba történő be és kiszállásnál, átszállás kerekesszékből az ágyra és fordítva.

2009-2015-ig 8 nemzetközi cadaver kurzust szerveztünk, „Ínáthelyezés tetraplegiás betegnél” témakörben. A kurzusokon összesen 180 résztvevő volt 28 országból.

2014-ben kurzus egyik résztvevőjének meghívására, Lengyelországban, Trzebnica Kézsebészeti Centrumában 6 tetraplegiás betegen végeztünk felső végtagi rekonstrukciós műtétet. Elindult a tetraplegia sebészet Lengyelországban is.

4.5. Komplikációk

2002-től 2012-ig 57 betegen 126 felső végtagi rekonstrukciós műtétet végeztünk. 50 esetben tricepspótlás és 76 esetben markolás és kulcsfogás kialakítása történt. A szövődmények 4% alattiak, ezt haematoma (n=2), felületes sebfertőzés, fonalgranulóma (n=2) és 30°-os könyök-hajlítási elmaradás (n=1) alkotja. A haematómát evacualtuk, a fonalgranulómát eltávolítottuk, teljes sebgyógyulást értünk el. A könyök flexiós elmaradását a tricepspótlásnál túlfeszített PD izom okozta, emiatt az íngraft distalis végén Z-plasztikát végeztünk, ami után teljes lett a könyökmozgás.

5. Következtetések

Az eredményeink alapján a következő megállapításokat tehetjük:

5.1. Aktiv könyöknyújtás helyreállítása módosított varrattechnikával

1. A deltaizom hátsó kötegének (PD) aponeurosis mérete lehetővé teszi a **proximális donor-graft varrat érintkező felszínének 45 mm-ről 70 mm-re történő növelését.**

2. A distalis graft-ín varrat megerősíthető **a graft csontos alagútba történő rögzítésével.**
3. **Irányított korai postoperatív aktív váll és csuklótorna,** a 4. héttől meghatározott mozgásterjedelemben ellenállással szemben aktív könyökmozgás kezdhető.

5.2. Aktív markolás, kulcsfogás és passzív ujjnyújtás helyreállítása (ABC-módszer)

1. Az erős side-to-side ínvarratnak köszönhetően **a hagyományos kétszakaszos markolás, kulcsfogás elengedés rekonstrukciós műtét egy ülésben elvégezhető,** lerövidíthető a két műtét-két rehabilitációs időtartam.
2. A **korai torna** következtében csökkenthető az ínak letapadásának veszélye, a kéz ödémája megelőzhető, az izomerő megőrizhető.

5.3. A hüvelykujj aktív abductionjának helyreállítása (EDM-APB áthelyezés)

1. Azoknál a tetraplegiás betegeknél, akiknél a kisujj saját feszítőizma (EDM) legalább 3 MRC-vel működik, **kiváltható az I. CMC ízület arthrodesise az EDM-APB ínáthelyezéssel.**

2. Az EDM-APB ínáthelyezés után **a hüvelykujj kontrollja javul kulcsfogáskor, a hüvelykujj és mutatóujj közötti nyítási távolság megnövelhető.**

5.4. Tetraplegiás beteg felső végtagi rekonstrukciós sebészete Magyarországon

1. Annak ellenére, hogy világszerte bebizonyosodott, hogy a **tetraplegiás beteg felső végtagi rekonstrukciós műtétje a beteg számára hasznos**, javítja a beteg önellátását, csökkenti ki szolgáltatottságát, mégis **kevés beteg jut hozzá a rekonstrukciós műtéthez**. Több tényező akadályozza ezt pl.: szkepticizmus a műtéttel szemben, a rehabilitációs orvos, a háziorvos, a beteg és környezetének ismerethiánya a műtéttel kapcsolatosan.
2. A **kézsebésznek vezető szerepet kell betölteni** az akadályok elhárításában: sikeres első és további **sikeres műtétek** végrehajtásával, az eredmények szakmai lapokban való közlése az **információ áramlás** biztosításával az operált és nem operált betegek, beteg és orvos, orvos és orvos között (web oldal létrehozása), az állandó interdisciplináris párbeszéddel és a media bevonásával. Fontos a kórház és a város vezetőségének megnyerése és a megfelelő infrastruktúra kialakítása.

3. **Nemzetközi terapeia kurzusok** tovább népszerűsítik a felső végtagi műtétet.
4. A tetraplegiás beteg **rehabilitációs protokolljába** bele kell venni a felső végtagi rekonstrukciós műtétet.

6. Saját publikációk jegyzéke

A disszertációhoz kapcsolódó közlemények

Turcsányi I., Farkas Cs., Nagy A., Szilassy G. (2003) A felső végtag rekonstrukciós műtétjének szerepe a tetraplegiás beteg rehabilitációjában Clin. Neurosci/Ideggy Szle, 56: 63-67.

Turcsányi I., Farkas Cs, Sylvester Z, Fridén J. (2005) Development of a unit for reconstructive tetraplegia hand surgery in Hungary. J Hand Surg (Br), 30: 68.

Turcsányi I., Fridén J, Renner A, Manninger J, Klauber A, Farkas Cs. (2005) Rekonstrukciós műtétek felső végtagon tetraplegiás betegeknél. Történeti áttekintés. Magyar Traum Ortop, 48:161-167.

Turcsányi I., Fridén J, Renner A, Nagy A, Farkas Cs. (2005) Rekonstrukciós műtétek felső végtagon tetraplegiás betegeknél. Az aktív könyöknyújtás helyreállítása. Magyar Traum Ortop, 48: 323-329.

Turcsányi I., Fridén J, Renner A, Kertész Gy, Mészáros E, Tóth L, Rác R, Farkas Cs. (2007) Rekonstrukciós műtétek felső végtagon tetraplegiás betegeknél. A markolás és kulcsfogás helyreállítása. Magyar Traum Ortop, 50: 50-58.

Turcsányi I., Fridén J. (2010) Shortened rehabilitation period using a modified surgical technique for reconstruction of lost elbow extension in tetraplegia. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg, 44: 156-162.

Turcsányi I, Gohritz A, Fridén J. (2016) Launching a new national tetraplegia upper extremity surgery service. *J Rehabil Med*, 48: 571-575.

Turcsányi I., Klauber A., Szilassy G., Mészáros E., Havlikné G.I. (2016) Nyaki gerincvelősérültek felső végtagi rehabilitációja műtéti úton. *Rehabilitáció*, 26: 260-265.

Gohritz A, **Turcsányi I**, Fridén J. Handchirurgie bei Rückenmarkverletzungen (Tetraplegie). In: Towfigh H, Hierner R, Langer M, et al (ed.) *Handchirurgie*. Springer, Heidelberg, 2011: 1673-94.

Fridén J, Reinhold C, **Turcsányi I**, Gohritz A. (2011) A single-stage operation for reconstruction of hand flexion, extension, and intrinsic function in tetraplegia: The Alphabet procedure. *Tech Hand Up Extrem Surg*, 15: 230-235.

Fridén J, Gohritz A, **Turcsányi I**, Ejeskär A. (2011) Restoration of active palmar abduction of the thumb in tetraplegia by tendon transfer of the extensor digiti minimi to abductor pollicis brevis. *J Hand Surg Eur Vol*, 77: 665-672.

A disszertációtól független közlemények

Turcsányi I., Farkas Cs., Hock Cs. (2007) Az epicondylitis lateralis humeri kezelése az extensor carpi radialis brevis ín meghosszabbításával. Magyar Traum Ortop, 50: 331-335.

Turcsányi I., Vekerdy-Nagy Zs., Dénes Z., Mészáros E. Hőgye Zs., Noviczki M., Farkas Cs. (2014) Spasztikus felső végtag sebészi rehabilitációja agykárosodott betegeknél: cerebralis paresis, traumás agysérülés, stroke. Magyar Traum Ortop, 57: 35-45.

Turcsányi I., Vekerdy-Nagy Zs., Paraicz É., Mészáros E. (2016) Funkciójavító műtétek helye a spasztikus betegek kézfunkciós zavarainak rehabilitációjában. Rehabilitáció, 26: 266-272.