

## Életmentő érsebészeti tevékenység

Dr. Tóth Gyula,

Dr. habil. Orgován György orvosezredes, Ph.D.

*Kulcsszavak: sérült ellátás, letális triász, sérülést felügyelő sebészet (SFS), érsérülés, ideiglenes ér áthidalás, ellátási szempontok, fasciotomia*

Érsérüléssel és visceralis sérülésekkel kombinált áthatoló hasi sérülés definitív ellátása kihívást jelent a sebészi tevékenységben. Kivérzett, sokkos állapotban a kezelés során az élettani paraméterek felborulnak, a kialakult koagulopátia, hipotermia és acidózis jelentősen befolyásolja a műtéti kezelés sikerét és befejezését. A „damage control surgery” (DCS), a „sérülést felügyelő sebészet” (SFS) elv meghatározása ezen letális kimenetelű esetek kezelésére született meg. Ennek során gyors vérzés és fertőzés „kontrollt” végzünk, ideiglenes gyors hasfalzárással. Ekkor alkalmazhatjuk a vérzés kontrolljára és a keringés biztosítására „kritikus ereknél” az ideiglenes intraluminális shunt behelyezését. Az intenzív terápiás osztályon (ITO) az élettani paraméterek rendezése történik, majd reexplorációt végzünk. Ez a módszer alkalmazható érsérüléssel társult egyéb sérülések ellátása során is. Jelen munkánkban az utóbbi 1,5 évtizedben kialakult szemlélet változásról kívánunk beszámolni az érsérüléssel kombinált sérültellátás során.

A XX. század háborúiban az érsérülések ellátása fokozatosan javult. Míg a II. világháborúban az érsérülés ellátása legtöbb esetben csak érelkötést jelentett, igen magas amputációs aránnyal (73%). A vietnami háborúban a rekonstruktív érsebészet bevezetésével a végtag megtarthatóság lehetősége emelkedett, és a végtag amputációs arány 32%-ra csökkent. Az érsérültek ellátásának további javulásához hozzájárult a prehospitalis ellátás tudományos ismereteinek bővülése, a diagnosztikai és terápiás módszerek fejlődése (an-

giográfia, PTA+stent, Doppler-Duplex scan, CT, MR, varróanyagok) és rutinszerű alkalmazása, az aneszteziológiai és intenzív therápia fejlődése [9]. A hagyományos sérültellátási elvek alkalmazása során valamennyi sérülés típus „tökéletes”, végleges ellátására törekedtünk. Korunkban a modern technika fejlődésével egy új nehézséggel kerültünk szembe. A sérülés súlyosságának foka megváltozott. A masszív sokk állapot okozta élettani változások – a teljes sebészi rekonstrukció ellenére – gyakran a sérült halálához vezetnek. Ezen

katasztrofális helyzet okozta kihívásra a válasz a „damage control surgery”, a „sérülést felügyelő sebészet” (SFS) elvének a meghatározása. Ennek során a definitív ellátáson „felül-emelkedve” csak az életmentő beavatkozásokat végezzük el első lépésként [6].

### Történeti áttekintés

A vérzés csillapítása helyi kompresszióval régi elv a sebészetben. Halsted 1908-ban ismertette a máj és a vena portae sérülésekor alkalmazható kompresszió és tamponád technikáját. A II. világháborús és a vietnámi háborús tapasztalatok ezen módszer hatásosságát nem igazolták. 1979-ben Calne és mtsai 4 eset kapcsán ismertették májsérülés kapcsán az ideiglenes gáz- tamponád alkalmazását, amely lehetővé tette a biztonságos szállítást a végleges ellátás helyére. 1983-ban Stone és mtsai [8] népszerűsítették a laparotómia során a hasúri tamponádot, majd egy későbbi definitív sebészi ellátás elvégzését a koagulációs zavar megszüntetése, és az alvadási rendszer megfelelő korrekciója után. Ez bizonyította az élet megmentésének lehetőségét előzőleg menthetetlen esetekben. A damage control elvének bevezetése – a lerövidített laparotómia során a sérült életmentése az elvérzéstől, – a 90'-s évek elején több intézményben szinte egyszerre született meg. Rotondo és mtsai ismertették figyelemre méltó eredményüket a sérülés felügyelet (SF) elvének alkalmazásával, melynek során 70%-nál jobb túlélést értek el hasi érsérülések ellátásakor, akiknél masszív sokk,

hipotermia és acidózis állt fenn. Azóta Észak-Amerikában, Izraelben és Dél-Afrikában széles körben alkalmazást nyert a damage control elv. Rotondo és Zonies a nemzetközi irodalomból összegyűjtött 961 „damage control beteg”, akiknél 50%-os mortalitást és 40%-os morbiditást értek el általában.

Az acidózis, a hipotermia, és a koagulopátia együttes fennállását letális triáznak nevezzük. Ehhez hozzájárul bizonyos esetekben a tömeges sérült áramlás. Ilyen helyzetekben alkalmaznunk kell a sérülés felügyelet (SF) elvét [6].

A sérülés felügyelet (SF) egy speciális állapot kezelését jelenti, melynek során három egymást követő terápiás tevékenységet végzünk a beteg megmentése érdekében.

1. Gyors vérzés és „fertőzés” kontroll a sérülés ellátása során, majd ezt követő ideiglenes hasfal ill. sebzárás (tamponálás, bél előemelés, ideiglenes intraluminalis ér shunt alkalmazása stb.).
2. Az intenzív osztályon a koagulopátia rendezése, a sérült felmelegítése, a homeosztázis, a folyadék-elektrolit háztartás rendezése, és az eddig fel nem ismert sérülések diagnosztizálása.
3. A megfelelő fiziológiai állapot elérése után reexploráció, a sérülések definitív ellátása, és végleges hasfal, illetve sebzárás.

### Az érsérülések osztályozása

Az érsebészetben a Vollmar szerinti osztályozást használjuk leggyakrabban [2].

## 1. Direkt érsérülés

## a.) Áthatoló sérülés

I. lövési sérülés

II. éles tárgy okozta sérülés (kés, tör, üveg, csont fragmentum, harapás stb)

III. iatrogen sérülés (diagnosztikus vagy terápiás eljárás következtében)

## b.) Nem áthatoló, tompa sérülés

I. kontúzió (thrombosis)

II. kompresszió (hematóma, fraktúra)

III. konstriktó (szorító kötés)

## 2. Indirekt érsérülés

a.) arteriospazmus

b.) túlnyújtási szakadás

c.) deceleráció (magasból esés, közlekedési baleset)

## 3. Krónikus jellegű károsodások érsérülés következtében

a.) artériás trombózis

b.) álaneurizma

c.) A-V fisztula

d.) emboliáció

e.) infekció

f.) kompartment szindróma

## Felismerés és diagnózis

A részletes fizikális vizsgálat az első teendő, és ez nem nélkülözhető bármilyen korszerű diagnosztikai háttér esetében sem!

## 1.) Az artéria sérülés biztos jelei

- pulzáló artériás külső vérzés,
- növekvő, feszülő hematóma,
- hiányzó disztális pulzus,
- izgatottság/somnolencia,

– ischaemiás végtag (fájdalom, sápadtság, pulzushiány, hűvösség, érzészavar, mozgászavar, „6P”).

Ezek együttes észlelésekor azonnali érsebészeti feltárás szükséges minden további preoperatív kivizsgálás nélkül. Az érsérülés mértéke, a kollaterális keringés kiterjedtsége befolyásolhatja a disztális ischaemia mértékét, és ez megtevesztő lehet. **Kiemelendő azonban, hogy a harántcsikolt izomzat meleg ischaemiás ideje 4-6 óra.** Ezen túlmenően mionekrózis és az amputációs arány emelkedése valószínű [2].

A gyengébben tapintható pulzus, pulzus aszimmetria a két végtag között, az arteriospazmus következtében létrejövő *Doppler* áramlási hang hiánya félrevezető lehet, és késleltetheti az időben történő sebészeti feltárást. Fontos adat, hogy artéria sérüléskor az esetek 20%-ban a disztális pulzus tapintható!

## 2.) Az artéria sérülés gyanújelei

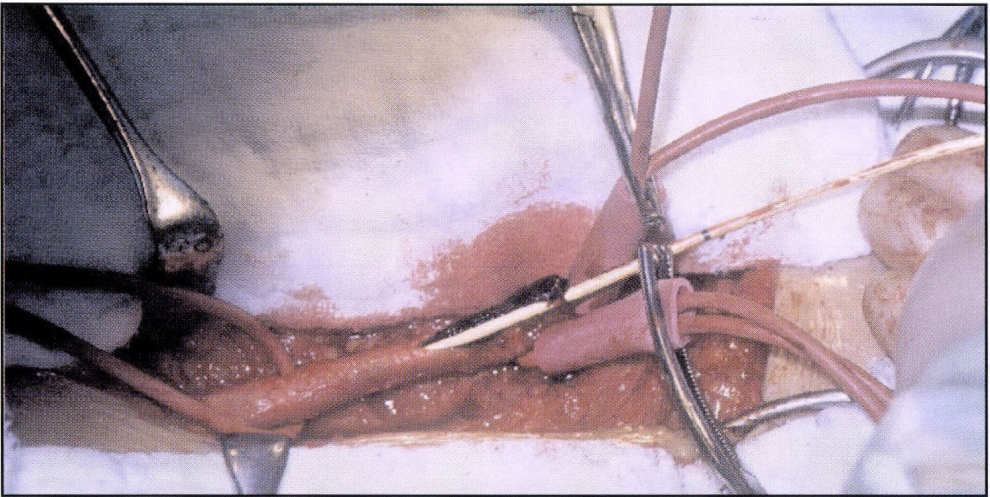
- a sebzés nagyér közelében van,
- vérzés, sokk az anamnesisben,
- nem pulzáló, feszülő hematóma,
- gyengébben tapintható pulzus,
- artéria mellett futó idegsérülésre utaló klinikai tünetek.

Ezek észlelésekor az érsérülés kizárására illetve igazolására további diagnosztikai vizsgálatokat szükséges végeznünk.

## Diagnosztikai lehetőségek

*Doppler ultrahang vizsgálat*

Nyílt vagy tompa sérüléskor, ha a bo-



1. ábra: A kiáramlási pálya trombektómiája sec. Fogarthy

ka – felkar index (ankle-brachial index ABI)  $>1$  nem kötelező angiográfia végzése.

Azon sérülteknél, akiknél a sérüléstől disztálisan pulzus nem tapintható, *Doppler* vizsgálat végzése szükséges. Ha az ABI  $< 0,9$ , vagy a két végtag közötti ABI különbség  $>0,1$ , az érsérülés gyanúja valószínű, és további vizsgálatok végzése javasolt. A már fentebb említett kiterjedt kollaterális keringés esetén (a femoralis superficialis és a brachialis sérülésnél), – amelyet az a. profunda femoris és az a. profunda brachii biztosít – a *Doppler* vizsgálat eredménye megtévesztő lehet.

#### *Duplex ultrahang vizsgálat (US)*

A color flow duplex ultrasonográfia (CDUS) nagy szenzitivitása és specificitása az érsérülések igazolásában bizonyított. Ezen módszer nagy előnye, hogy non invazív, hordozható készülékek is rendelkezésre állnak, fájdalommentes, és az ismételt vizsgálat könnyen kivitelezhető. Hátrá-

nya, hogy „vizsgáló függő”, és minden érsérülés kimutatására nem használható (pl. a femoralis superficialis és cruralis artériák sérülése).

#### *Angiográfia (AG)*

Elvégzésével az érsérülés pontos helye meghatározható többszörös kisméretű lövedék sérülésekor (pl. sörétes puska által okozott sérülések), törésekkel társult érsérülés esetén, a nyak és a mellkas bemenet áthatoló sérüléseinél.

#### *Elvégzése megfontolandó:*

– nagysebességű lövedékek okozta sérülésekkor. Ilyen esetben előfordulhat érsérülés a lövedék távolhatása következtében a bemeneti nyílástól messzebb.

– gyanújelek esetén igazolja az érsérülés helyét és meglétét,

– a térdtájék diszlokációval járó ficamai, törései esetén. Ismeretes, hogy ilyenkor a részleges arteria poplitea sérülés (lokális disszekció, intima

ruptura a vongálódás következtében) rejtve maradhat, és ennek következtében a később kialakult a. poplitea thrombosis végtag amputációhoz vezethet.

### Ellátási szempontok

#### Műtét előtti teendők

– Azonnali külső vérzéskontroll! Az elvérzéstől való félelemben vakon a vérző területre érlefogást ne alkalmazunk! Helyette a vérző seb direkt digitális kompresszióját, kompressziós kötés felhelyezését, ill. ideiglenes leszorítást (pl. vérnyomás mérő mandzsetta) részesítsük előnyben. Az ideiglenes leszorítást a sérüléstől proximálisan helyezük fel, és a mandzsettában a nyomást a szisztolés vérnyomás fölé emeljük.

– Iv. antibioticum, tetanusz toxoid, és fájdalom csillapító adás.

– Hosszú csöves csontok törésénél a repozíció és végtag rögzítés helyreállítja a disztális keringést

#### Műtéti indikáció felállítása

1./ az érsérülés biztos jelei esetén,  
2./ gyanújelek esetén, ha az érsérülés duplex US-val illetve AG-val bizonyított.

#### Műtéti teendők

– A sérült végtag műtéti előkészítése (borotválás, szennyeződés és alvadék letisztítás stb), és a nem sérült végtag izolálása is (!) az autológ véna graft nyeréséhez.

– A sebészi feltárás, a műtéti metszés vezetése az alsó és a felső végtagon az érsebészetben alkalmazott elveknek

megfelelően történik:

1./ Hosszanti metszés vezetése az ér lefutásának megfelelően,

2./ Proximális és disztális vérzés kontroll,

3./ Átmeneti vértelenítés alkalmazása az érsérülés feltárás idejére a jobb látási viszonyok megteremtéséhez (kollaterális keringés megszűnik !?)

– A roncsolt érvégek reszekciója a makroszkóposan ép érfalig,

– A be és kiáramlási pálya explorációja *Fogarthy* kathéterrel (reziduális trombus!) (1. ábra),

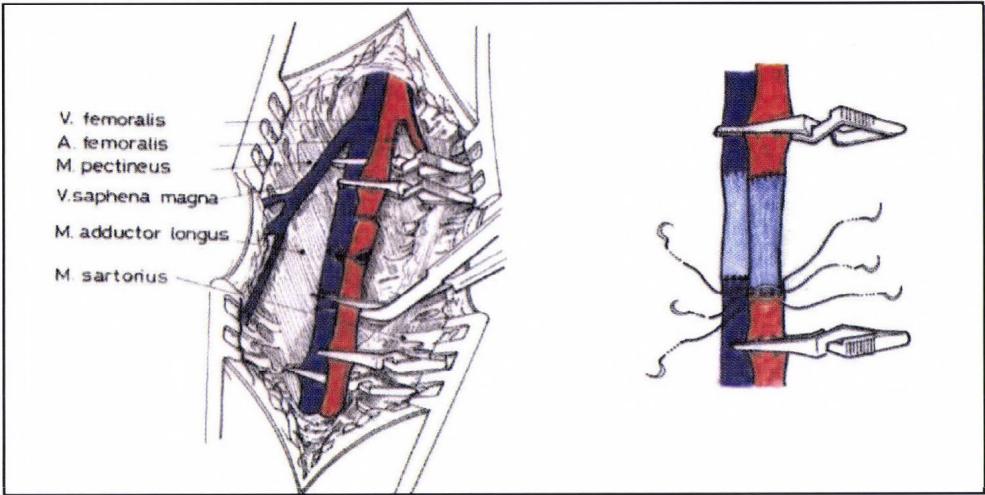
– Lokális fiziológiás konyhasós-Heparinos beöblítés proximál és disztál felé,

– Ideiglenes shunt behelyezésével elegendő idő áll rendelkezésre a seb-kimetszés és a roncsolt részek eltávolításához, a seb bőséges kiöblítéséhez (fertőzés megelőzése!), az idegsérülés megállapításához, és a műtéti terv felállításához: primer amputációt vagy érrekonstrukciót végezzünk,

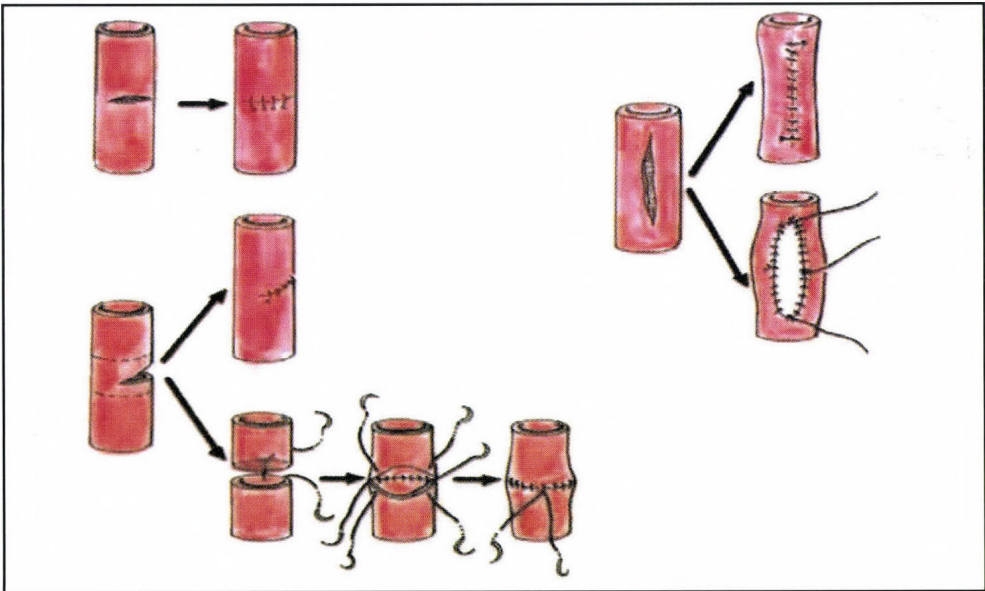
– Artéria és véna együttes sérülésekor ha shunt-öt nem használunk, mindig az artéria rekonstrukcióval kezdjük az ischaemiás idő lerövidítéséhez, és ezt követi a véna sérülés rekonstrukciója (2. ábra).

– 5-0 vagy 6-0-os monofil-t használunk, a kiserek varrásához 7-0-ás monofil-t. A varratsoroknak nyomásbiztosnak és vérzésmentesnek kell lenniük.

– Sebzáras előtt nekrektómiát végzünk, az izomvérzéseket csillapítjuk.



2. ábra: Arteria és vena femoralis sérülés ellátása v.saphena magna interpozítummal



3. ábra: Az ér-sérülés ellátásának módszerei

Az érrekonstrukciós módszerek alkalmazása az érsebészetben szokásos módon történik (laterális sutura, foltplasztika, end-to-end anasztomózis, véna graft ill. prosztesztikus graft behelyezése) (3. ábra). Ennek megválasztása az ér-sérülés kiterjedésétől függ.

A varratvonal mindig feszülésmentes legyen! Ennek eléréséhez autológ véna graftot alkalmazunk távoli érvégek, mélyvéna sérülés esetén. A véna graftot a másik, nem sérült végtagról nyerjük mélyvéna sérüléskor. Az autológ véna graft

izolálásának sorrendje:

- 1./ ellenoldali vena saphena magna (VSM),
- 2./ azonos oldali VSM (ha nincs mélyvéna sérülés),
- 3./ ellenoldali vena saphena parva (VSP),
- 4./ azonos oldali VSP (ha nincs mélyvéna sérülés),
- 5./ vena cephalica,
- 6./ vena basilica.

*Prosztetikus graft alkalmazása:* szűkéség lehet „műér” beültetése

- ha nem tudunk megfelelő véna graftot nyerni,
- ha a műtét gyors befejezése szükséges,
- és nagyér sérülés ellátásakor (aortoiliacalis régió) a nagy érlumen különbségek miatt.
- A politetrafluoroetilen (PTFE) graft a fertőzésnek jobban ellenáll, mint a Dacron graft. A késői nyitva maradási idő is jobb az irodalmi adatok szerint az infrapoplitealisán kiterjesztett rekonstrukciónál.
- Használjunk prosztetikus graftot, ha a beteg élettani paraméterei a műtét gyors befejezését teszik szükségessé.
- Használjunk prosztetikus graftot, mint „ideiglenes shunt-öt” nagy kiterjedésű lágyrész sérülések esetén, ha a végleges ellátást néhány nappal vagy héttel későbbre tervezzük, és erre megfelelő remény van.

*Graft fedés:* a véna graft szabadon hagyása a véna fal feszüléséhez vezethet, és ez potenciális vérzésveszélyt jelent. Ennek elkerüléséhez a graftot lágyrésszel, vagy izommal fednünk kell. A felületes izmok (pl. m. sartorius, m. gracilis) megfelelően mobilizálhatók a graft fedéséhez. Ha a fedés nem lehetséges alternatívaként a subcutan vagy subfascialis graft vezetést választhatjuk, de ez csak a nem roncsolt, nem fertőzött, életképes területen történjen.

*Halasztott shunt alkalmazása*

– Ha a fenti módszerek nem választhatók, vagy a beteg fiziológiai paraméterei, illetve a harcászati körülmények indokolják az ideiglenes shunt behelyezésekor alkalmazott módszerrel shunt-öt helyezünk be, amelyet akár 72 óráig is fenntarthatunk.

*Technikája*

- 1./ exploráljuk a be- és kiáramlási pályát Fogarthy kathéterrel,
  - 2./ helyezünk szilikon csövet hurkot képezve az érvégekbe, és rögzítjük biztonságosan,
  - 3./ szisztémás heparinizálás nem szükséges,
  - 4./ a disztális perfúzió órákon keresztül monitorozható,
  - 5./ újraértékelés/eltávolítás minél korábban a végleges ellátás érdekében.
- Artéria lekötés:* Ha a fenti rekonstrukciós lehetőségek sikertelenek, vagy nem állnak rendelkezésre az artéria lekötést alkalmazzuk, ismerve a következtében kialakult morbiditási arányok emelkedését. „Életmentés a

végtag elvesztésének az árán!” elvet alkalmazzuk.

*Intraoperatív angiográfia vagy Duplex US:* Ha rendelkezésre áll a műtét befejezéseként értékeljük a rekonstrukció technikai kivitelezését, látható a megfelelő kiáramlási pálya, és észlelhetjük az el nem távolított disztális trombast.

#### *Technikai kivitelezés*

1./30-60 ml tömény kontrasztanyag szükséges,

2./ 20 gauge Angiocath-t alkalmazunk,

3./ a beáramlást okkludáljuk.

*Véna rekonstrukció:* az artéria rekonstrukciónál alkalmazott módszereknek megfelelően járjunk el a fent említettek szerint. Életmentés céljából a nagy vénák lekötése elfogadható. Ha a beteg állapota stabil, és megfelelő idő áll rendelkezésre a vénák rekonstrukcióját is alkalmazzuk az artériás rekonstrukció nyitva maradási esélyeinek megteremtéséhez.

#### **Kompartment szindróma**

A felső végtagon az alkari és a tenyéri izom rekeszek (kompartment), az alsó végtagon a tibialis anterior izomcsoport rekesze különösen érzékeny az ischaemiára, és az ennek következtében kialakuló kompartment szindrómára. Ennek kialakulásakor, ill. megelőzéséhez fasciotomiát alkalmazunk.

#### **A fasciotomia indikációja**

– 4-6 órával késik az érsérülés után a keringés helyreállítása,

– kombinált artéria és véna sérülés esetén,

– artéria lekötés,

– Törés és/vagy crush-szindróma, kiterjedt lágyrész sérülés, izom ödéma vagy foltos nekrozis esetén,

– Feszülő kompartment és/vagy az izomrekesz nyomása 40 Hgmm feletti értéket mutat,

– Profilaktikusan: elhúzódó szállítási idő, vagy hosszú idő várható megfelelő obszerváció nélkül.

#### **A fasciotomia kivitelezése**

– Két bőr incízió a lábszáron, mind a négy izomrekeszre kiterjedő fasciotómia, hogy megfelelően egyszerű és hatékony legyen,

– A felső végtagon hosszanti metszés az alkari extenzor rekesznél kezdve, folytatva ívelt könyöktáji metszéssel a kar flexor izomcsoportnak megfelelően.

#### **Posztoperatív kezelés**

1./ A műtőben tapintható pulzusnak a posztoperatív szakban is tapinthatónak kell lenni [4]!

A korábban tapintható pulzus gyengülése, a *Doppler* áramlás csökkenése graft trombózis lehetőségét veti fel, és további vizsgálatok végzése javasolt.

2./ Mélyvénás trombózis profilaxis megfontolandó (javasolt?!), különös tekintettel a többszörös sérülések és koponya sérülés esetén.

3./ A sérült végtag megemlése a posztoperatív ödéma csökkentése érdekében.



## Megbeszélés

Az érsebészet fejlődésével a XX. században az érsérültek ellátásának eredményei egyre javultak. Izolált érsérülés ellátása megfelelő diagnosztikai és terápiás feltételek mellett jó eredménnyel végezhető béke körülmények között. Nehézségek adódnak háborús sérülések ellátása, tömeges sérült ellátás és törésekkel társult multiorgan sérülések ellátásakor. Míg háborús és tömeges sérült ellátásnál alkalmazzuk a kompromisszumos medicina elvét (bár ilyen esetekben is igyekszünk közelíteni a béke idejű ellátási feltételekhez), addig béke időben egy-egy sérült ellátásánál a teljességre törekszünk [6]. A modern technika fejlődésével egyre gyakrabban találkozunk olyan súlyos sérültekkel, akiknek az ellátása az orvostudomány jelenlegi korszerű eszközeinek alkalmazásával a definitív ellátási elvek alapján gyakran eredménytelen, és halállal végződik [8]. Ilyen esetekben alkalmazhatjuk a sérülést felügyelő sebészet (SFS) elvét az érsebészeti tevékenység során is. Ennek részeként a hagyományos érrekonstrukciós technikák mellett, ha a sérült állapota szükségessé teszi alkalmazhatjuk az ideiglenes és a halasztott artériás és vénás shunt-öt (*Argyle*-shunt), amellyel a késői posztoperatív eredmények javíthatók. A 6 órán belüli revaszkularizáció eredményei a legjobbak, de néhány esetben 3 órán belüli revaszkularizációnál is előfordul gangréna kialakulása. A revaszkularizációs idő lerövidíthető a fent említett intravaszkuláris shunt alkalmazásával [10]. A nemzetközi

irodalmi adatok szerint erre vonatkozó tapasztalatokról már az 1950-60-as években beszámoltak. A hazai irodalomban *Bucsina* és mtsai 1983-ban ismertették kísérletes tapasztalataikat és eredményeiket az ideiglenes intraluminális shunt alkalmazásával [1]. A 90'-s évektől kezdve egyre több beszámoló jelent meg az ideiglenes intraluminális artériás és vénás shunt alkalmazásáról jó eredménnyel. *Reber* és mtsai 7 esetben végeztek sikeres műtéti beavatkozást töréssel kombinált érsérülések esetén ideiglenes artériás intraluminális shunt alkalmazásával [7]. A preoperatív ischaemiás idő 180 perc volt, az átlagos shunt idő 185 perc volt, a beshuntölési idő 30 perc volt. *Johansen* és mtsai [5] 16,5 órás ideiglenes intraarteriális és vénás shunt alkalmazását ismerteti 950 mérföldes légi transzport során a végleges ellátásig. A shuntölés előtti ischaemias idő 3 óra volt, a shunt idő 16,5 óra volt, a rekonstrukció ideje shunt nélkül 30 perc volt. *Shapiro* és mtsai [9] ismertetik összefoglaló tanulmányukban az érsérülés ellátási taktikáját. Véleményük szerint érsérülés esetén általában két problémával állunk szembe: hogyan győzhetjük le az elvérzést, és ezzel párhuzamosan hogyan biztosíthatjuk a szöveti vérellátást. Erre gyors megoldást jelenthet a könnyen kivitelezhető érrekonstrukció (laterális sutura) vagy a gyors intravaszkuláris shunt-technika alkalmazása. A bonyolultabb érrekonstrukciók a letális triász (acidózis, hipotermia, koagulopátia) fennállása esetén időben nem kivitelezhetők. Ilyen esetben alkalmazhatjuk a perkután intravaszkuláris ballon tam-

ponád technikáját is végtagsérülés esetén. A hasi érsérülések ellátása a végtagi érsérülésekkel szemben speciális megítélés alá esik. A legtöbb hasi artéria és véna lekötése a beteg életét átmenetileg megmenti. Az aorta, a vena cava inferior, az a. mesenterica superior, az a. iliaca comm. és externa lekötése gyakran a szöveti oxigenizáció elégtelenségével jár, szerv és szövet szétesés a következménye, amely halállal végződik. Ezt a megoldást legtöbbször reménytelen helyzetben alkalmazzuk. Köztes megoldásként alkalmazhatjuk – az alsó végtagokon – a fasciotómiát és a second-look laparotómia elvégzését. Az érlekötés helyett ilyen esetben a gyorsan kivitelezhető ideiglenes intraluminális artériás és vénás shunt behelyezése javasolt. Újabban sikerrel alkalmazható az intravaszkuláris stent protézis behelyezése és egyéb intervenciós radiológiai módszerek alkalmazása (pl. embolizáció medence törés esetén) az érsérülés ellátása során.

Ezen irodalmi összefoglalóban szeretnénk volna felhívni a figyelmet arra a szemléletbeli változásra, amely az utóbbi másfél évtizedben végbement a sérült ellátás és ezen belül az érsérülések ellátása területén is.

## IRODALOM

- [1] *Bucsina O., Orgován Gy., Kökény G., Szűcs Zsuzsa:* A traumás érsérülések ideiglenes áthidalása a végtag megmentése érdekében. *Honvédorvos*, 1983, 37: 189-194.
- [2] *Orgován Gy., Farkas J.:* Katona és Katasztrófa - orvostan alapjai. Sebészet (jegyzet). *Dlustus B.:* Érsérülések helyszíni és végleges ellátása háborús körülmények között. A HVK EÜ. Csoportfőnökség kiadványa. 1997.
- [3] *Edwards, W.S., Lyons, C.:* Traumatic arterial spasm and thrombosis. *Ann. Surg.*, 1954, 140: 318-323.
- [4] *Emergency War Surgery: Vascular Injuries.* Third United States Revision, 2004, Chapter 27. 1-9.
- [5] *Johansen, K., Hedges, G.:* Successful limb reperfusion by temporary arterial shunt during a 950-mile air transfer: Case Report. *J. Trauma.*, 1989, 29: 1289-1291.
- [6] *Orgován Gy.:* Sérültek ellátási taktikája minősített helyzetben. Előadás. MH EÜ. Parancsnokság Parancsnokának Sebész főszakorvosi összevonása, SE ÁOK Honvéd-Katasztrófaorvostani és Oxyológiai Tanszék kredit pontszerző tanfolyama. 2005, 27-28.
- [7] *Reber, P.U., Patel, A.G., Sapio, N.L.D., Ris, H.-B., Beck, M., and Kniemeyer H.W.:* Selective Use of Temporary Intravascular Shunts in Coincident Vascular and Orthopedic Upper and Lower Limb Trauma. *J. Trauma.*, 1999, 47: 72-76.
- [8] *Rotondo, M.F., Schwab, C.W., McGonigal, M.D., Phillips, G.R., Fruchterman, T.M., Kauder, D.R., Latenser, B.A., Angood, P.A.:* "Damage Control": An Approach for Improved Survival in Exsanguinating Penetrating Abdominal Injury. *J. Trauma.*, 1993, 35: 375-383.
- [9] *Shapiro, M.B., Jenkins, D.H., Schwab, C.W., Rotondo, M.F.:* Damage Control: Collective Review. *J. Trauma.*, 2000, 49: 969-978.
- [10] *Tóth Gy.:* Érsebészeti tevékenység minősített helyzetben. Előadás, MH EÜ. Parancsnokság Parancsnokának Sebész Főszakorvosi Összevonása- SE-ÁOK Honvéd-Katasztrófaorvostani és Oxyológiai Tanszék kredit pontszerző tanfolyama. 2005, 27-28.

Gy. Tóth M.D.,  
Col. habil. Gy. Orgován M.D.M.C.,  
Ph.D.

### Life-saving activity of vascular surgery

Definitive laparotomy (DL) for penetrating abdominal wounding with combined vascular and visceral injury is a difficult surgical challenge. Physiologic derangements such as dilutional coagulopathy, hypothermia, and acidosis often preclude completion of the procedure. „Damage control” (DC), defined as initial control of haemorrhage and contamination followed by intraperitoneal packing and rapid closure (Part I). „Critical vessels”, such as the superior mesenteric artery, renal artery, or common iliac artery can be shunted for temporary restoration of flow. The patient

is then moved to the intensive care unit, where Part II consists of ongoing care rearming, correction of coagulopathy and optimization of physiologic and haemodynamic status. When it has been restored, reexploration is undertaken for definitive management of injuries and abdominal closure (Part III). This study presents that damage control is a promising approach for increased survival in exsanguinating patients with major vascular and multiple visceral penetrating abdominal or skeletal injuries the last 15 years.

*Key-words: repair of injured, the lethal triad, damage control surgery, vascular injuries, temporary vascular shunt, management aspects, fasciotomy.*

*Dr. Tóth Gyula  
1553 Budapest, Pf. 1.*