

Mellkasfali rekonstrukció biológiai hálóval

Andrási Katinka dr.¹ ■ Lóderer Zoltán dr.²
Balassa Tibor dr.³ ■ Farkas Attila dr.¹

¹Vas Vármegyei Markusovszky Egyetemi Oktatókórház, Mellkassebészeti Osztály, Szombathely

²Vas Vármegyei Markusovszky Egyetemi Oktatókórház, Általános- Ér- és Plasztikai Sebészeti Osztály, Szombathely

³Vas Vármegyei Markusovszky Egyetemi Oktatókórház, Traumatológiai Osztály, Szombathely

A biológiai hálók alkalmazása mellkasfali rekonstrukció során az utóbbi években egyre inkább előtérbe került a szintetikus hálókkal szemben. Magyarországon azonban mellkassebészeti alkalmazásukkal kapcsolatban mindeddig kevés tapasztalat áll rendelkezésre. Publikációnk célja a mellkasfali rekonstrukció során alkalmazható anyagok és módszerek áttekintése, valamint a biológiai hálók használatával szerzett kezdeti tapasztalataink bemutatása. Retrospektív módon elemeztük az elmúlt két évben végzett azon mellkasfali rekonstrukciókat, amelyek során biológiai háló beültetésére került sor. Vizsgáltuk a betegek demográfiai jellemzőit, a műtéti adatokat, valamint a posztoperatív korai és késői szövődeményeket. 2024 és 2026 között összesen 5 esetben alkalmaztunk biológiai hálót mellkasfali rekonstrukció során. A műtéti indikációk között 4 esetben daganatos megbetegedés szerepelt, 1 esetben pedig traumás eredet indokolta a rekonstrukciót. Átlagosan 3 borda eltávolítását követően, 2 esetben ehhez társuló részleges szegycsont-reszekció miatt vált szükségessé a hálóimplantáció. 30 napon belüli posztoperatív szövődeményként 1 esetben sebfergőzés, 2 esetben pedig mellúri drenázst igénylő mellúri folyadékgyülem jelentkezett. 30 napot meghaladó, késői szövődeményt nem észleltünk. Magyarországon elsőként osztályunkon használtunk felnőttek esetén sertésdermis-eredetű biológiai hálót mellkasfali rekonstrukció céljából. Kezdeti eredményeink alapján a technika jól és eredményesen alkalmazható a már meglévő rekonstrukciós technikák mellett. A módszer hatékonyságának és előnyeinek pontosabb megítéléséhez további klinikai tapasztalatok és nagyobb esetszámú vizsgálatok szükségesek. Orv Hetil. 2026; 167(36): 1445–1451.

Kulcsszavak: mellkasfali reszekció, mellkasfali rekonstrukció, biológiai háló

Chest wall reconstruction with biological mesh

In recent years, the use of biological meshes for chest wall reconstruction has gained increasing attention compared to synthetic meshes. However, in Hungary, there has been limited experience with their application in thoracic surgery. Our publication aims to review the materials and techniques used for chest wall reconstruction and to present our initial experiences with biological meshes. We retrospectively analyzed chest wall reconstruction procedures performed over the past 2 years that used biological mesh implantation. Patient demographic characteristics, surgical data, and early and late postoperative complications were evaluated. Between 2024 and 2026, biological mesh was used in a total of 5 chest wall reconstruction procedures. The surgical indication was malignancy in 4 cases, while in 1 case, reconstruction was performed due to traumatic injury. On average, resection of 3 ribs was required, and additionally, in 2 cases, partial sternum resection was also performed before mesh implantation. Regarding early 30-day postoperative complications, 1 case of wound infection and 2 cases of pleural fluid accumulation requiring chest tube drainage were observed. Late (more than 30-day) complications were not detected. Our department was the first in Hungary to use porcine dermis biological mesh for chest wall reconstruction in adults. Based on our initial experience, this material can be used effectively and with good results, combined with the other techniques. Further clinical experience and studies involving larger patient populations are needed to better evaluate the benefits of biological mesh application in chest wall reconstruction.

Keywords: chest wall resection, chest wall reconstruction, biological mesh

Andrási K, Lóderer Z, Balassa T, Farkas A. [Chest wall reconstruction with biological mesh]. Orv Hetil. 2026; 167(36): 1445–1451.

(Beérkezett: 2026. április 26; elfogadva: 2026. május 13.)

Rövidítések

3D = háromdimenziós; BMI = (body mass index) testtömegindex; CT = (computed tomography) komputertomográfia; MRI = (magnetic resonance imaging) mágnesesrezonanciaképzés; PET = pozitronemissziós tomográfia; PTFE = poli(tetrafluor-etilén)

A mellkasfal integritása és stabilitása alapvető fontosságú a mellüregi szervek védelme, valamint a megfelelő légzésmechanika fenntartása céljából. Amennyiben ez megbomlik – például traumás sérülés, mellkasfali deformitás vagy mellkasfali daganat reszekciója következtében –, úgy rövid vagy hosszú távon a légzőmozgás károsodhat, ami jelentősen befolyásolhatja a mortalitást és a morbiditást.

Ilyen esetekben a mellkasfal defektusának rekonstrukciója válhat szükségessé. Ennek elsődleges célja a keletkezett tér megszüntetése, a mellkasfal integritásának helyreállítása, a légzésmechanika megőrzése, a mellkason belüli szervek védelme, a lágy részek fedésének biztosítása, a deformitás minimalizálása és a betegek adjuváns sugárterápiájának lehetővé tétele, ha indokolt [1]. Minden ilyen jellegű beavatkozás előtt fontos a műtétet megelőző tervezés annak érdekében, hogy a megfelelő feltárást és a megfelelő beépítendő anyagokat válasszuk. Elengedhetetlen a multidiszciplináris megközelítés,

amely magában foglalja mellkassebészek, plasztikai sebészek, traumatológusok, valamint sugárterápiás szakorvosok és onkológusok bevonását.

A rekonstrukciót alapvetően a defektus mérete (amelynél tumoreltávolítás esetén érdemes figyelembe venni, hogy a reszekciós szél megfelelő legyen), elhelyezkedése, mélysége, a környező szövetek életképessége határozza meg [2]. Általánosságban elmondható, hogy 5 cm-nél nagyobb vagy több mint 4 bordát érintő defektus esetén a tüdőszérv kialakulásának, valamint a paradox légzőmozgásoknak az előfordulása gyakoribb, különösen elülső mellkasfali defektusok esetén [3].

A rekonstrukció során általában mind a csontos mellkasfalat, mind a lágy részeket pótolni szükséges. A csontos mellkasfal pótlásához rendelkezésünkre állnak titániumlemezek, polimetil-metakrilát-alapú csontcement bordaprotézisek, 3D nyomtatott, egyedileg tervezhető implantátumok [4]. A lágyrész-defektus fedéséhez használhatunk szintetikus és biológiai hálókat, továbbá bőr-izom lebeenyeket (a mellkasbészetben a leggyakrabban musculus [m.] latissimus dorsi, m. pectoralis maior, m. rectus abdominis) vagy komplex fertőzött hiányok fedésére cseppszlebeeny [5].

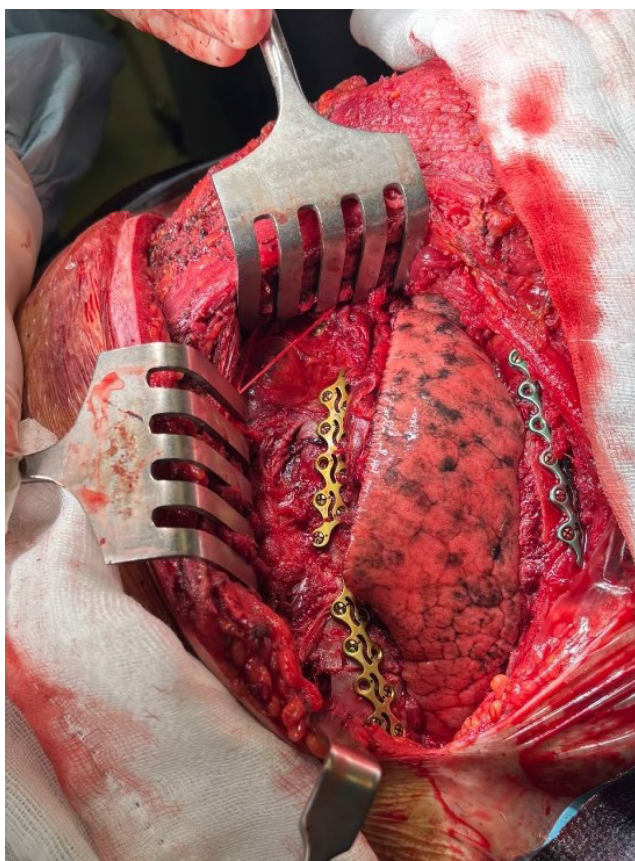
Kórházunkban az elmúlt években került bevezetésre a biológiai hálók, más néven biograftok alkalmazása mellkasfali reszekció esetén.

Módszer és eredmények

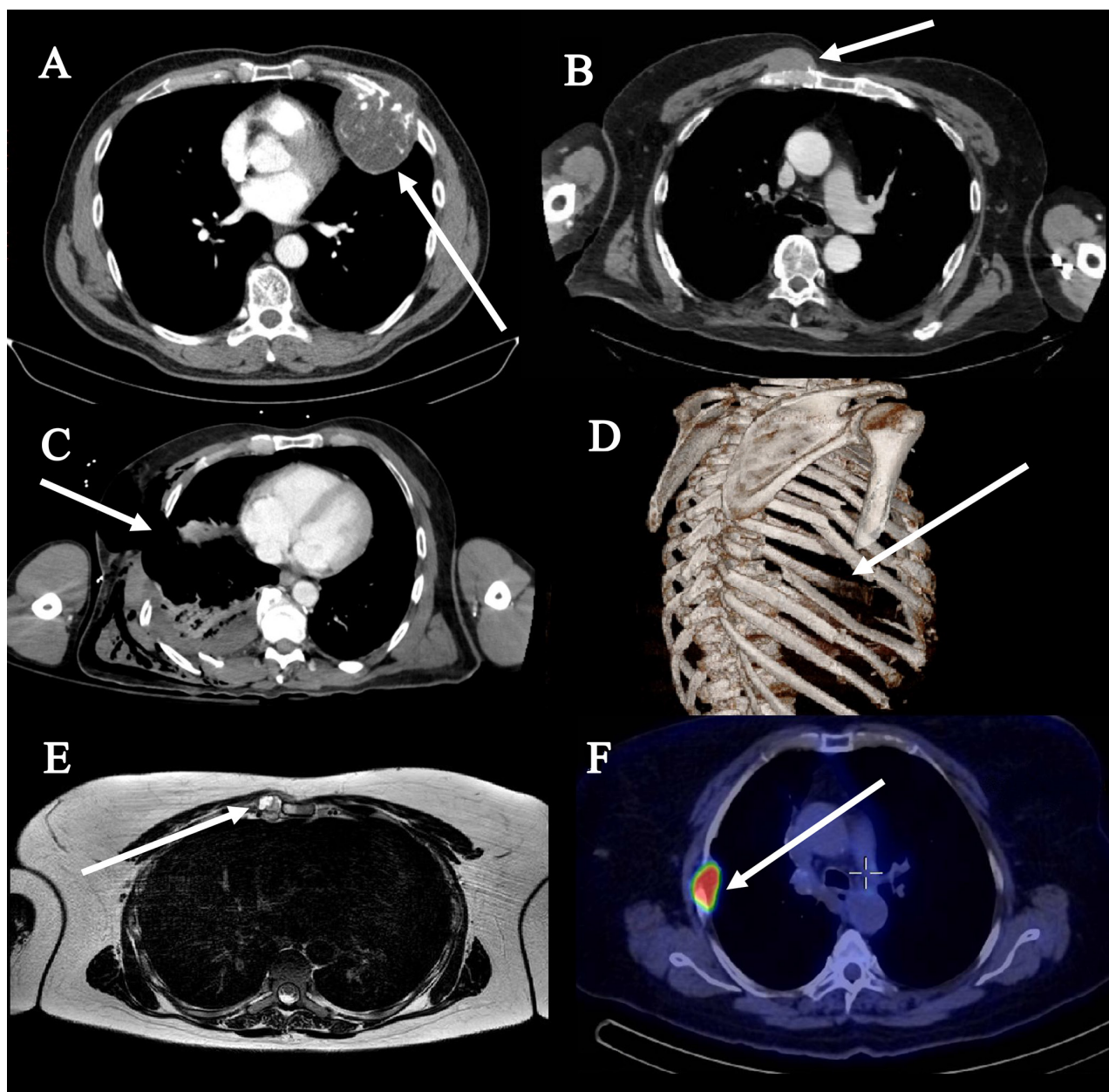
Osztályunkon 2024 és 2026 között összesen 5 alkalommal végeztünk sikeres mellkasfali rekonstrukciót biológiai háló segítségével. A betegek átlagéletkora 58 (45–71) év volt, 2 nő és 3 férfi beteget operáltunk. A betegek BMI-je átlagosan 31,6 (25–36) volt. A rekonstrukció indikációja 1 esetben mellkasi traumát követő tüdőszérv (1. ábra), 1 alkalommal mellkasfalból kiinduló elsődleges, 3 esetben mellkasfalat érintő másodlagos daganat reszekcióját követő mellkasfali defektus volt.

Mellkasbészeti osztályunkon ezen esetek kapcsán is az európai irányelveknek megfelelően jártunk el [6]. Minden esetben mellkas-CT vagy -MRI, továbbá tumor esetén PET/CT, traumás esetben 3D rekonstrukció alapján történt az előzetes műtéti terv felállítása (2. ábra). Az ajánlás 4 cm-es sugárban ép szél biztosítását vagy egy egészséges borda és intercostalis rész biztosítását javasolja a daganat mindkét oldalán. Amikor a lokalizáció ezt nem engedte, akkor is legalább a mikroszkópos tumormentes szélekre törekedtünk.

A műtéti ellátás során a bordalemezek felhelyezéséhez traumatológus, az izomplasztikai rekonstrukcióhoz pedig plasztikai sebész bevonása történt. Eseteinket tekintve, maximum 3 borda- és 2 alkalommal ehhez társuló részleges szegycsontreszekciót követően volt szükség hálóimplantációra. A műtéthez Permacol™ biológiai hálót (Medtronic, Minnesota, MN, USA) használtunk, amely kemény és rugalmas, rostos, sík, térhálósított, sejt-



1. ábra | Mellkasi traumát követően kialakult tüdőszérv



2. ábra

Mellkasi képalkotó vizsgálatok. A: Elülső mellkasfali chondrosarcoma CT-képe. B: Elülső mellkasfali áttét CT-képe. C: Mellkasi trauma következtében létrejött tüdőszerv. D: Sorozat- (részben ablakos) bordatörés, háromdimenziós rekonstrukció. E: Elülső mellkasfali serosus ovariumcarcinoma áttéte MR-felvételen. F: Mellkasfali recidíva PET/CT képe

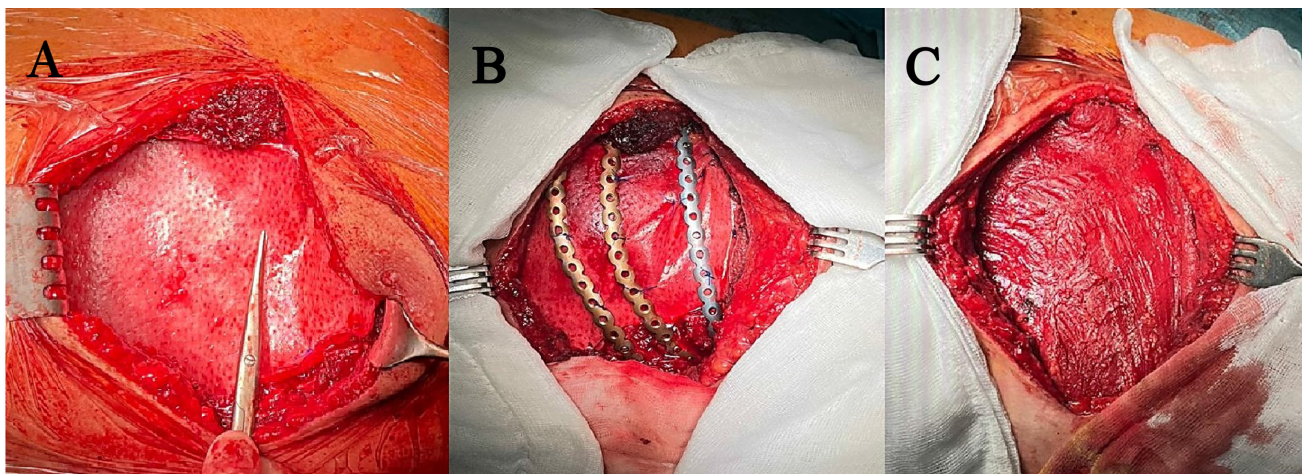
CT = számítógépes tomográfia; MR = mágneses rezonancia; PET = pozitronemissziós tomográfia

telen sertésbőr kollagénből és elasztinrostokból álló implantátum.

Egy alkalommal csak hálóbehelyezés történt, a többi esetben a hálóbehelyezést követően a bordákat fémlemez implantátumokkal pótoltuk. Végül a hálót minden esetben lokális vagy nyelesített izom- vagy bőrizom lebennel fedtük (3. ábra).

Minden esetben mellüregi, illetve Redon drén (B. Braun, Melsungen, Németország) felett történt a zárás. A mellüregi drént 200 ml alatti napi hozam, míg a Redon drént a naponkénti hozam 20 ml alá való csökkenése esetén távolítottuk el. A mellüregi drént átlagosan a 4. (1–

9.) napon vettük ki. A Redon drént átlagosan a műtétet követő 22. (14–30.) napon távolítottuk el, visszahelyezni egy esetben sem volt szükséges, a műtési területen folyadékgyülemet (seromát) nem észleltünk. Az átlagos kórházi ellátás 17 (5–33) nap volt. Intenzív osztályos ellátást mindössze a traumát elszenvedett esetünk igényelt. A beteg 4 napot feküdt kórházunk Központi Intenzív Osztályán, ahol instabil mellkas miatt gépi lélegeztetésre volt szükség. A műtétet követő 24 órán belül lélegeztetési igénye megszűnt, sikeres extubációt végeztek, a posztoperatív 4. napon stabil állapotban került áthelyezésre Mellkassebészeti Osztályunkra. Korai, 30



3. ábra | A mellkasfali rekonstrukció lépései. A: Hálóimplantáció. B: Stabilizációs lemezek rögzítése. C: M. latissimus dorsi izomlebennnyel történő fedés



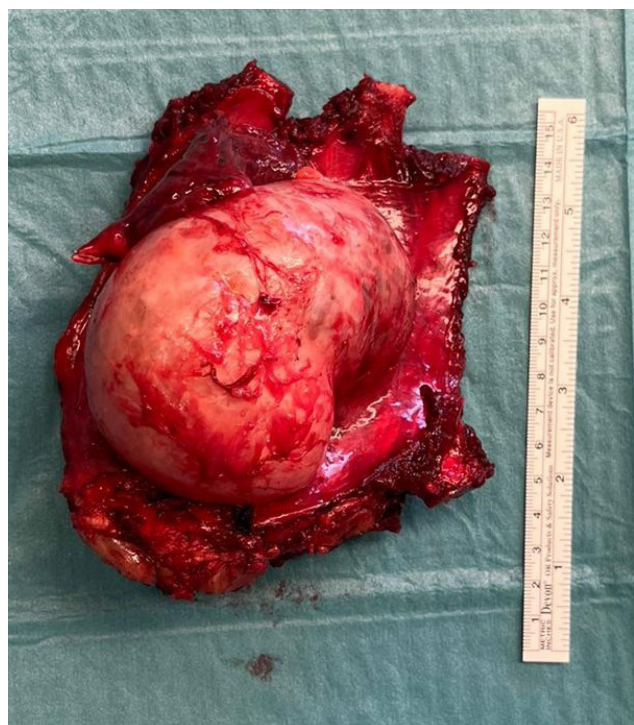
4. ábra | Szeptikus sebszétválás kezelésének fázisai. A: Sebszétválás. B: Feltisztított sebalap. C: Szekunder sutura

napon belüli szövődmenyt 3 esetben észleltünk, 2 alkalommal mellúri folyadékgyülem miatt ismételt mellúri drenázs volt szükséges. Traumát szenvedett betegünknel a posztoperatív szakban sebfertőzést észleltünk, amelynek hátterében multirezisztens kórokozót azonosítottunk. Célzott antibiotikus terápia és lokális sebkezelés (intelligens kötszerek) mellett végül másodlagos varratl zártuk a sebet (4. ábra).

Betegeink átlagos utánkövetési ideje 9 (3–23) hónap volt. Késői, 30 napot meghaladó szövődmenyt egyik betegünknel sem észleltünk. Életminőségükben változás nem történt.

A szövettani feldolgozás tekintetében 1 esetben primer, mellkasfalból kiinduló chondrosarcomát írtak le (5. ábra). 2 alkalommal másodlagos daganat igazolódott, 'low-grade' serosus ovariumcarcinoma bordaáttétjeit, továbbá ismeretlen kiindulású hepatoid adenocarcinoma mellkasfali áttétjét távolítottuk el. Egy korábban laphámcarcinoma miatt jobb felső lobectomián átesett betegünk esetében pedig mellkasfali recidíva igazolódott az eltávolított preparátumból. A végleges szövettan minden esetben R0 reszekciós szélét igazolta.

A betegek főbb demográfiai és műtéti adatait az 1. táblázat foglalja össze.



5. ábra | Mellkasfali kimetszett preparátum makroszkópos képe

1. táblázat | Mellkasfali reszekción és rekonstrukción átesett betegek adatai

	Nem	Kor (év)	A reszekció oka	A rekonstrukció típusa	A mellüregi drén eltávolításának napja	A Redon drén eltávolításának napja	30 napon belüli szövődmény	Szövettan
1.	Férfi	54	Primer mellkasfali tumor	IV–VI. bordalemez, Permacol háló, m. latissimus dorsi lebeny	3. nap	16. nap	–	Chondrosarcoma (G1–2)
2.	Férfi	54	Traumás tüdőszérv	IV–IX. bordalemez, Permacol háló, m. latissimus dorsi, m. serratus anterior	6. és 8. nap	17. és 30. nap	Sebfertőzés	–
3.	Nő	45	Mellkasfali áttét	Permacol háló, m. pectoralis maior	1. nap	17. nap	Mellüri folyadékgyülem	'Low grade' serous ovariumcarcinoma áttéte
4.	Férfi	71	Mellkasfali áttét	IV–V. bordalemez, Permacol háló, m. latissimus dorsi nyeles lebeny	4. nap	14. és 39. nap	Mellüri folyadékgyülem	Hepatoid adenocarcinoma metastasisa
5.	Nő	67	Mellkasfali recidíva	III–IV. bordalemez, Permacol háló, m. serratus anterior	2. és 9. nap	21. nap	–	Carcinoma planocellulare parietis thoracis

Megbeszélés

Az első mellkasfali reszekciót és rekonstrukciót 1906-ban Federico Tensini végezte, egyoldali mastectomiát követő elülső mellkasfali defektust fedett m. latissimus dorsi nyelesített izomlebennyel [7]. Napjainkban a mellkasfali reszekciók és rekonstrukciók leggyakoribb indikációi a primer, mellkasfalból kiinduló jó- és rosszindulatú és a lokálisan agresszív, mellkasfalra terjedő daganatok, illetve a mellkasfali áttétek [8, 9]. Ritkábban találkozunk olyan veleszületett mellkasfali deformitásokkal és irradiációt követő defektusokkal, amelyek szintén helyreállítást igényelnek [10, 11]. Szintén mellkasfali rekonstrukcióra lehet szükség kiterjedt mellkasfali traumás sérülések esetén [12]. Míg korábban az áthatoló mellkasi sérülésekhez társult a leggyakrabban rekonstrukciót igénylő tüdőszérv, addig manapság gyakrabban gépjárműbalesetek következtében kialakult, úgynevezett „biztonságiöv-szindróma” kapcsán van szükség helyreállító műtetre az elülső mellkasfal sérülése miatt [13].

A mellkasfal stabilitásának helyreállításához ideális anyag kiválasztása továbbra is vitatott kérdés. Az ideális hálónak kellően formálhatónak kell lennie ahhoz, hogy felvegye a mellkasfal alakját, elég merevnek ahhoz, hogy megakadályozza a paradox mozgást, biológiailag inertnek, infekciókkal szemben ellenállóknak, röntgenáteresztőnek és nem utolsósorban költséghatékonyak [14]. A rendelkezésre álló protézisanyagoknak megvannak az előnyeik és hátrányaik, és egyik sem bizonyult egyértelműen jobbnak [15].

A szintetikus hálók nem felszívódó, szőtt, a leggyakrabban polipropilén-, poliészter- vagy poli(tetrafluor-eti-lén) (PTFE)-alapú anyagok [16]. Előnyük, hogy széles körben elérhető, vízállóak, és minimális idegentest-

reakciót okoznak; ugyanakkor rugalmasak, így jól idomulnak a mellkasfalhoz. Hátrányuk, hogy nem használhatók fertőzött környezetben. Amennyiben a hálón úgynevezett biofilm alakul ki, akkor a szepikus állapot megelőzésére a hálót el kell távolítani [17].

Az elmúlt két évtizedben különféle biológiai hálók jelentek meg, amelyek lehetnek humán allograftok, mint például bőr irharétegéből, bélnyálkahártyából vagy szív-burokból származó hálók. Másik lehetőség az állati forrásokból, sertés- vagy szarvasmarhaszövetekből származó xenograftok [18]. A szintetikus anyagokkal ellentétben, amelyek idegen testként viselkedhetnek, ezek a decellularizált biológiai hálók fokozatos revascularizációs és átalakulási folyamaton mennek keresztül, ezáltal integrálódnak a humán sejtek közé.

Adelman és mtsai a bioprotézis és a szintetikus háló szöveti tapadását és revascularizációját vizsgálták egy kísérleti állatmodellben [19]. Kutatásuk szerint a bioprotézishálóra adott gyulladásos és sebgyógyulási reakciók alapvetően különböznek a szintetikus háló által kiváltottaktól. Ez alapján azt feltételezzük, hogy ezek a hálók kiválóan beépülnek, és adaptálódnak a környezetükhöz. Ennek jelentősége gyerekkori rekonstrukciónál különösen figyelmet igényel, ugyanis a beültetett háló gyakorlatilag „együtt nő” a gyerekekkel [20].

2006-ban *Smith és mtsai* 26, növekvőben lévő, sertésből származó biológiai hálóval végzett mellkasfali rekonstrukción átesett gyermek adatait elemezték [21]. A 41 hónapos követési időszak alatt nem volt szükség a háló eltávolítására, és az nem akadályozta a mellkasfal növekedését. Ezenkívül a szöveti integrációra való alkalmassága miatt ez az anyag jelentősen ellenállóbb a fertőzésekkel szemben, így a lokális szövődmény valószínűsége lényegesen kisebb [22]. *Azoury és mtsai* egy 2016-ban készült

retrospektív analízis során a mellkasfali rekonstrukciót követően kialakuló szövődmények gyakoriságát vizsgálták [23]. Elemzéseik alapján a biológiai hálóval rekonstruált betegeknél szignifikánsan kisebb infekciós rátát találtak (31,8% vs. 10%).

Lampridis és mtsai 2016 és 2021 között feldolgozott beteganyagukban a szarvasmarha acellularis dermalis mátrixnak a rekeszizom- és mellkasfal-rekonstrukcióban való felhasználását vizsgálták, összehasonlítva annak hatékonyságát a szintetikus hálókkel [24]. Az eredmények azt mutatták, hogy a szintetikus hálós csoportban a betegeknél szignifikánsan nagyobb volt a lokális szövődmények aránya, mint a biológiai hálós csoportban (37,5% vs. 11,5%; $P = 0,03$). Hasonlóképpen, az ismételt betegfelvételek aránya lényegesen nagyobb volt a szintetikus hálós csoportban (17,5% vs. 0%; $P = 0,04$), aminek hátterében pleuralis folyadékgyülem, pneumothorax, empyema és tüdőgyulladás állt. A vizsgálati csoporton belül egy szintetikus hálóval rekonstruált betegnél ismételt műtetre és a háló eltávolítására volt szükség.

Ahogy ezek az összefoglaló vizsgálatok is mutatják, a biológiai hálók előnyt jelentenek a fertőzés és a kilökődés kockázatának csökkentésével a szintetikus hálókhoz szemben. Az általunk használt PermacolTM-t világszerte számos hasi sebészeti beavatkozás során is eredményesen alkalmazták, beleértve a sérv- és hasfaljavítást is [25]. Nem igényel rehidratációt vagy hűtést, és könnyedén a megfelelő méretre igazítható. Saját tapasztalataink is azt mutatják, hogy még súlyos, multirezisztens kórokozóval fertőzött seb esetén sem szükséges a háló eltávolítása.

Fontos azonban kiemelni, hogy a biológiai hálók költségei továbbra is viszonylag magasak. A szintetikus protézisek ára jellemzően 500 és 3000 dollár között mozog, míg a biológiai protézisek ára 3000 és 30 000 dollár közé tehető, méretüktől függően [26]. Mellkasebészeti alkalmazásban sajnos nem állnak rendelkezésünkre olyan átfogó tanulmányok, amelyek felmérnék, hogy hosszú távon megtérül-e a biológiai háló implantációja. Egy hasfali sérvek hálós rekonstrukcióját feldolgozó tanulmányban azonban már kimutatták, hogy a biológiai háló ár-érték arányban kedvezőbb, mivel a hosszú távú szövődmények aránya lényegesen kisebb (5,6% vs. 26,2%), illetve a biológiai hálóval rekonstruált betegek életminősége is jelentősen jobb [27].

Következtetés

A mindennapi gyakorlatban a mellkasfali reszekció és rekonstrukció továbbra is kihívást jelent. Hála a folyamatos technikai fejlődésnek, újabb és újabb anyagok jelennek meg a piacon. Mellkasfali reszekcióknál elengedhetetlen a műtét előtti tervezés, amely nemcsak a megfelelő anyagok kiválasztását és a rekonstrukciós tervet, hanem a megfelelő szakmai együttműködést is magában foglalja.

Magyarországon elsőként alkalmaztunk sikeresen különböző mellkasebészeti eseteknél sertésdermis biológiai hálót. Egyelőre ugyan kis létszámú beteganyagon

végeztük el a beavatkozást, tapasztalataink alapján a biológiai hálók alkalmazása széles körű, használatuk kifejezetten előnyös, mert környezetükbe integrálódva elősegítik a gyógyulást, stabilak, és jól kombinálhatók különféle rigid protézisekkel.

Anyagi támogatás: A tanulmány megírása, illetve a kapcsolódó kutatómunka nem részesült anyagi támogatásban.

Szerzői munkamegosztás: A. K.: A műtétekben való közreműködés, adatgyűjtés, a vonatkozó irodalom áttekintése, a kézirat elkészítése. L. Z., B. T.: Preoperatív tervezés, a műtétekben való közreműködés. F. A.: A műtétekben való közreműködés, a kézirat véleményezése. A közlemény végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Irodalom

- [1] Seder CW, Rocco G. Chest wall reconstruction after extended resection. *J Thorac Dis.* 2016; 8(Suppl 11): S863–S871.
- [2] McAfee MK, Pairolero PC, Bergstralh EJ, et al. Chondrosarcoma of the chest wall: factors affecting survival. *Ann Thorac Surg.* 1985; 40: 535–541.
- [3] Ferraro P, Cugno S, Liberman M, et al. Principles of chest wall resection and reconstruction. *Thorac Surg Clin.* 2010; 20: 465–473.
- [4] Ng CS. Recent and future developments in chest wall reconstruction. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2015; 27: 234–239.
- [5] Anikin V. Principles of complex chest wall reconstruction. *Shanghai Chest* 2020; 4: 42–42.
- [6] Budacan AM, Patel AJ, Babu P, et al. Chest wall resection and reconstruction for primary chest wall sarcomas: Analysis of survival, predictors of outcome, and long-term functional status. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2025; 169: 1120–1130.e1.
- [7] Uroskie TW, Colen LB. History of breast reconstruction. *Semin Plast Surg.* 2004; 18: 65–69.
- [8] Mátrai Z, Tóth L, Szentirmay Z, et al. Surgical challenges of chest wall and intra-thoracic desmoid tumors. [Mellkasfali és intrathoracalis desmoid tumorok sebészeti kezelésének kihívásai.] *Orv Hetil.* 2011; 152: 3–13. [Hungarian]
- [9] Weyant MJ, Bains MS, Venkatraman E, et al. Results of chest wall resection and reconstruction with and without rigid prosthesis. *Ann Thorac Surg.* 2006; 81: 279–285.
- [10] Marks MW, Iacobucci J. Reconstruction of congenital chest wall deformities using solid silicone onlay prostheses. *Chest Surg Clin N Am.* 2000; 10: 341–355.
- [11] Son TT, Thuy TT, Dung PT, et al. Reconstruction of the thoracic radiation-induced ulcer with the pedicled internal mammary artery fasciocutaneous flap: review of the literature and a case report. *JPRAS Open* 2023; 37: 102–108.
- [12] Parra KT, Mayberry J, Edwards NM, et al. Traumatic thoracic rib cage and chest wall hernias: a review and discussion of management principles. *Am J Surg.* 2021; 221: 1238–1245.
- [13] Allen GS, Fischer RP. Traumatic lung herniation. *Ann Thorac Surg.* 1997; 63: 1455–1456.
- [14] Girotti PN, Königsrainer I, Pastorino U, et al. Optimal chest wall prosthesis: comparative study of mechanical and functional behaviour. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2021; 59: 302–308.

- [15] Deschamps C, Tirnaksiz BM, Darbandi R, et al. Early and long-term results of prosthetic chest wall reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999; 117: 588–591.; discussion 591–592.
- [16] Sanna S, Brandolini J, Pardolesi A, et al. Materials and techniques in chest wall reconstruction: a review. *J Vis Surg.* 2017; 3: 95.
- [17] Narkhede R, Shah NM, Dalal PR, et al. Postoperative mesh infection. Still a concern in laparoscopic era. *Indian J Surg.* 2015; 77: 322–326.
- [18] Jiménez MF, Colmenares O, Gómez-Hernández MT. Biological mesh in chest wall reconstruction: state-of-the-art and our institutional experience. *Shanghai Chest* 2024; 8: 15.
- [19] Adelman DM, Cornwell KG. Bioprosthetic versus synthetic mesh: analysis of tissue adherence and revascularization in an experimental animal model. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2018; 6: e1713.
- [20] Alshehri A. Chest wall osteochondroma resection with biologic acellular bovine demal mesh reconstruction in pediatric hereditary multiple exostoses: a case report and review of literature. *World J Clin Cases* 2023; 11: 4123–4132.
- [21] Smith MD, Campbell RM. Use of a biodegradable patch for reconstruction of large thoracic cage defects in growing children. *J Pediatr Surg.* 2006; 41: 46–49.
- [22] Khullar OV, Fernandez FG. Prosthetic reconstruction of the chest wall. *Thorac Surg Clin.* 2017; 27: 201–208.
- [23] Azoury SC, Grimm JC, Tuffaha SH, et al. Chest wall reconstruction: evolution over a decade and experience with a novel technique for complex defects. *Ann Plast Surg.* 2016; 76: 231–237.
- [24] Lampridis S, Billè A. A paradigm shift for diaphragmatic and chest wall reconstruction using a bovine acellular dermal matrix: an analysis versus synthetic meshes. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2023; 71: 121–128.
- [25] Smart NJ, Bloor S. Durability of biologic implants for use in hernia repair: a review. *Surg Innov.* 2012; 19: 221–229.
- [26] Miller DL, Force SD, Pickens A, et al. Chest wall reconstruction using biomaterials. *Ann Thorac Surg.* 2013; 95: 1050–1056.
- [27] Schneeberger S, Phillips S, Huang LC, et al. Cost-utility analysis of biologic and biosynthetic mesh in ventral hernia repair: when are they worth it? *J Am Coll Surg.* 2019; 228: 66–71.

(Andrási Katinka dr.,
Szombathely, Markusovszky u. 5., 9700
e-mail: a.katinka07@gmail.com)

„Solet esse in dubiis pro consilio temeritas.”
(Válságban a merészség pótolja a megfontoltságot.)

A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID_1)