

Csonttumorellátás a Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinikáján

Krompecher-előadás

Szendrői Miklós, Antal Imre, Kiss János, Perlaky Tamás, Szalay Krisztián

Semmelweis Egyetem, Ortopédiai Klinika, Budapest

A primer malignus csonttumrok ritkasága (az összes rosszindulatú daganat 0,2–0,5%-a) miatt célszerű a betegek centrumokban történő kezelése. Ezt felismerve jött létre a Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinikáján a 70-es években először egy diagnosztikai egység, valamint egy csonttumorregiszter, melyet később egy onkológiai betegellátó részleg kialakítása követett. Regiszterünkben ma már több mint 6000 beteg adatait tartjuk nyilván – ez európai méretekben is igen jelentősnek mondható. Bevezettük a végtagmegőrző műtéteket, valamint számos új sebészi eljárást, melynek következtében nemcsak a betegek túlélési esélyei, hanem életminőségük is jelentősen javult. Onkológiai egységünk rendelkezik egy korszerű centrum ismérével: modern radiológiai képalkotó eljárások és patológiai módszerek hozzáférhetősége, korszerű kemoterápia, szoros kapcsolat társintézetekkel, onkoteam, melyben e ritka daganatféleségben jártas kemo-, radioterápiás szakember, patológus, radiológus foglal helyet a sebész mellett. A viszonylag jelentős beteganyag lehetőséget nyújtott csontbank létrehozására, nemzetközi kapcsolatok, alapkutató kialakítására. Magyar Onkológia 58:88–93, 2014

Kulcsszavak: csonttumorregiszter, komplex csonttumorellátás, csontbank

The incidence of bone tumors is low therefore it is highly recommended to treat patients in specialized centers. In the late 70ies a bone tumor registry was initiated at the Department of Orthopedics of the Semmelweis University followed by the development of a specialized diagnostic unit and a bone cancer center. Several novel surgical procedures have been introduced, including the extremity-sparing surgery, leading to a significant improvement of the patients survival. This is fully supported by a specialized bone cancer oncoteam of experts. The 6000-sized registry and biobank now allows the development of translational research in this orphan tumor type.

Keywords: bone tumor registry, complex management of bone tumors, bone biobanking

Szendrői M, Antal I, Kiss J, Perlaky T, Szalay K. Contemporary management of bone tumors at Semmelweis University. Hungarian Oncology 58:58:88–93, 2014

Levelezési cím: Prof. Dr. Szendrői Miklós, Semmelweis Egyetem ÁOK Ortopédiai Klinika,
H-1113 Budapest, Karolina út 27. Tel.: 06 (1) 466 6059, fax: 06 (1) 466 8747, e-mail: szenmik@orto.sote.hu

Közlésre érkezett: 2013. november 1. • Elfogadva: 2013. november 15.

EPIDEMIOLÓGIAI ADATOK

A csontrendszer elsődleges daganatai ritkák, az összes malignus csonttumorok mintegy 0,2–0,5%-át teszik ki (1). A leggyakoribb csontsarcomák európai statisztikai alapján (2) hazánk 10 millió lakosára vetítve nagy malignitású centrális osteosarcomáknál évi 15, chondrosarcomáknál évi 8–10, Ewing-sarcomáknál 5–8 új esettel lehet számolni. Összességében pedig mintegy 60 primer csontsarcomát regisztrálhatunk, ezek mintegy 60%-a a végtagokon fordul elő. Rendszerint nem sorolják ide a gyakoribb myeloma multiplexet és a chordomát, melyek ugyan a csontban fordulnak elő, de nem csontszövet-eredetűek.

Érdekes, hogy bár a legtöbb daganatféleség előfordulási aránya változott az elmúlt évszázadban, a primer csontdaganatok ugyanúgy 1%-os gyakoriságát írta le Dollinger Gyula az Orvosi Hetilapban 1912-ben (3).

A CSONTTUMORREGISZTER LÉTREHOZÁSA

A fentiek alapján kézenfekvő, hogy e ritka daganatféleség diagnosztikáját, kezelését centrumban célszerű végezni, ahol megvan a tapasztalat és az interdiszciplinaritás feltétele. Ezt ismerte fel dr. Csató Zsuzsa és hozta létre a Glauher professzor vezette Ortopédiai Klinikán Vízkelety Tiborral a klinika csonttumorregiszterét a hetvenes évek közepén. Főleg diagnosztikai munka folyt, hatásos kemoterápia hiányában a betegek csak kis részénél és főleg jóindulatú tumoroknál végeztek végtagmegőrző műtéteket, a malignus tumorok 90%-ánál amputáció történt a velünk együttműködő Országos Orvosi Rehabilitációs Intézetben. E profil erősítésére és továbbfejlesztésére hívott a Klinikára Vízkelety professzor. Mint patológus szakorvos irányítottam 14 éven keresztül a szövettani laboratórium munkáját, válaszoltam meg a klinika szövettani anyagait, ezen belül a tumorokét is. Érdekes volt megismernem a csonttumoros betegek klinikumát, anamnéziséket, Köllő doktornő segítségével értékelni a képalkotó eljárások anyagát (kezdetben többnyire röntgen-, majd CT-felvételeket), részt venni (kezdetben csak asszisztensi szinten) a betegek műtétjében, majd utánkövetni őket. A betegek tudományos feldolgozása számos közleményben, két akadémiai doktori munkában és két könyvben történt meg (2, 4). Mikor átvettem a regiszter irányítását, kb. 600 beteg klinikai anyagát, szövettani blokkjait, metszeteit és röntgenfelvételeit tároltuk.

CSONTTUMORCENTRUM KIALAKÍTÁSA

Ritka betegségek centrumát nehezebb kialakítani, mert kevés az ehhez szükséges interdiszciplináris munkában részt vevő kollégák száma, kisebb az érdeklődés mind gyakorlati,

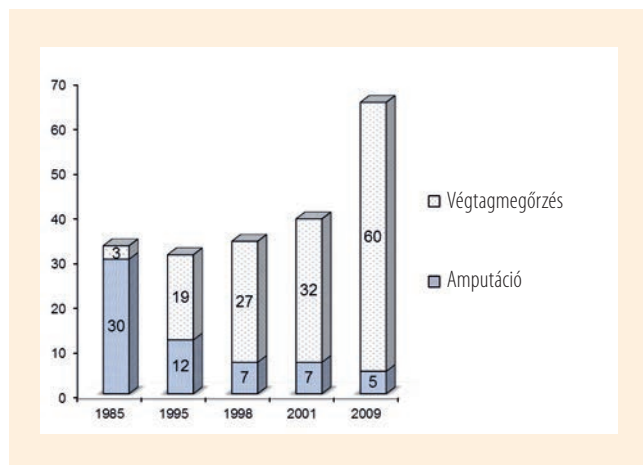
mind tudományos szinten. Az évek során azonban kiváló onkológus kollégák az egyetem II. Sz. Gyermekklinikáján, az Országos Onkológiai Intézetben (majd a Honvéd Kórházban) bevezették a jó nemzetközi tapasztalatok alapján a csonttumoroknál a hatásos kemoterápiát (COSS és EuroEwing protokollok), a modern radioterápiát (Országos Onkológiai Intézet, Uzsoki Utcai Kórház, Onkológiai centrum). Elérhetővé vált betegek számára az ebben járatos radiológusokkal kialakított kapcsolat alapján a modern radiológiai diagnosztika (MR, CT, CT-angiográfia, SPECT-CT, UH). A szövettani anyagok értékelése átkerült az egyetem I. Sz. Patológiai Intézetébe, ahol az immunhisztokémia széles palettája mellett rendelkezésre áll a modern citológia minden eszköze. Itt kerül sor ebben járatos patológus segítségével az UH-vezérelt aspirációs citológiára is. Kiváló együttműködést alakítottunk ki onkológus sebészekkel, érsebészekkel, plasztikai sebészekkel, hiszen interdiszciplináris műtői teamre van szükség sok esetben végtagmegőrzés esetén. Megteremtettük a sebészi feltételeit a rekonstrukciós műtéteknek: csontbankot hoztunk létre, melyben homograftokat tárolunk, és kidolgoztunk egy modul tumorendoprotézis rendszert. Ez utóbbival jelenleg centiméterenként tudjuk pótolni a teljes felső végtagot a váll-, illetve a könyökizülettel, a teljes femurt a csípő- és térdizülettel, valamint a tibia proximális egyharmadát. Használunk azonban Howmedica típusú cement nélkül rögzülő (emiatt lényegesen drágább) tumorendoprotéziseket is. Egy éve végzett felméréseink alapján klinikánk kezeli a magyarországi primer malignus csonttumorok kb. 80%-át, mely a végtagokon és a vállöv, medence csontjaiban fordul elő, míg a gerincre, sacrumra lokalizálódó eseteket az Országos Gerincgyógyászati Központban látják el.

Ritka daganatféleségnél szükség van időnként nemzetközi csonttumorcentrumokkal való konzultációra. Mind statikus (Ortopédiai Klinika), mind a dinamikus (szövet-tan) telediagnosztika (I. Sz. Patológiai Intézet) módszerei rendelkezésre állnak, interneten kb. 20 centrumban (Ang-

1. táblázat. A Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinika csonttumorregiszterének 40 éves anyaga diagnózisok szerint

	Esetszám
Primer malignus csonttumor	1186
Óriássejtes csonttumor	279
Egyéb intermedier dignitású csonttumor	84
Benignus csonttumorok	2021
Tumorszerű csontelváltozások	1060
Csontmetasztázisok	700
Differenciálatlan csontsarcomák	196
Összesen:	5526

1. ábra. Amputáció és végtagmegőrző műtétek alakulása az elmúlt évtizedekben



lia, Ausztria, Németország, Svájc, Csehország) dolgozó kolégával tudjuk a kapcsolatot felvenni.

Az elmúlt 40 év alatt már több mint 6000 beteg anyaga gyűlt össze a klinika csonttumorregiszterében (1. táblázat). A hagyományos paraffinos szövettani feldolgozás mellett tumorbankot is létesítettünk kb. 15 éve, jelenleg több mint 500 friss fagyasztott biopsziás anyagot tárolunk mélyhűtve. A fenti betegszám és a komplex együttműködés kialakulása centrumunkat az európai vezető csonttumorcentrumok sorába emelte.

A SEBÉSZI ONKOLÓGIAI BETEGELLÁTÁS FEJLŐDÉSE, ÚJ MÓDSZEREK BEVEZETÉSE

Az elmúlt két évtized legnagyobb eredményének tekinthetjük a végtagmegőrző műtétek tendenciózus bevezetését malignus csontsarcomáknál. Ehhez bizonyos előfeltételeknek kellett megvalósulniuk, melyek a sebészetet csak részben érintették. Fejlődtek a képalkotó eljárások, így műtét előtt pontosabban meg tudtuk határozni a tumor kiterjedését, erekhez, idegekhez való viszonyát, meg tudtuk előre határozni a sebészi széleket és azt, hogy tudjuk-e a maradék izommal, lágyrészekkel a defektus területét fedni. A szövettani módszerek fejlődésével pontosabb diagnózishoz jutunk, pontosabban lehet a daganat biológiai viselkedését megítélni. Lehetőség nyílt a tumor kemoterápia-érzékenységének pontosabb megítélésére a definitív műtét előtt (MR- és háromfázisú csontizotóp-vizsgálatok). Ez nagymértékben befolyásolja a tervezett műtét radikálisát: ha a tumor nem reagál a kemoterápiára, úgy igen szélesen az épen kell reszekálni, ami legtöbbször az amputációt jelenti. Leginkább azonban a hetvenes évek végén bevezetett és azóta csak kisebb módosításokkal adott hatásos pre- és posztoperatív kemoterápia jelentett áttörést a beteg életkilátásait és a mű-

téttervezést illetően. Korábban ugyanis az adott kemoterápiára a csontsarcoma nem reagált, és az igen radikális csontoló műtétek ellenére is elvesztettük osteosarcomás betegeink 70%-át, a Ewing-sarcomások 80%-át többnyire tüdőáttétek miatt, mivel ilyen arányban vannak jelen mikroáttétek a tüdőben már a daganat felismerésekor. A hatásos kemoterápia azonban az ötéves túlélést az előbbi tumoroknál 65–75%-ra, míg Ewing-sarcomásoknál 55–70%-ra emelte (5, 6). Emellett bátrabban operálhatunk, hiszen a tumor rendszerint megkisebbedik, jobban elkülönül környezetétől, és ha mégis visszamarad a sebészi metszésvezetésen kívül mikrometasztázis, posztoperatív kemoterápiára éppúgy számíthatunk a tüdő mikrometasztázisainak eliminálásakor. Ma már a patológiás töréssel érkező betegeknél is mérlegelhetjük a végtagmegtartó műtétet, ha a tumor kemoterápiára jól reagál.

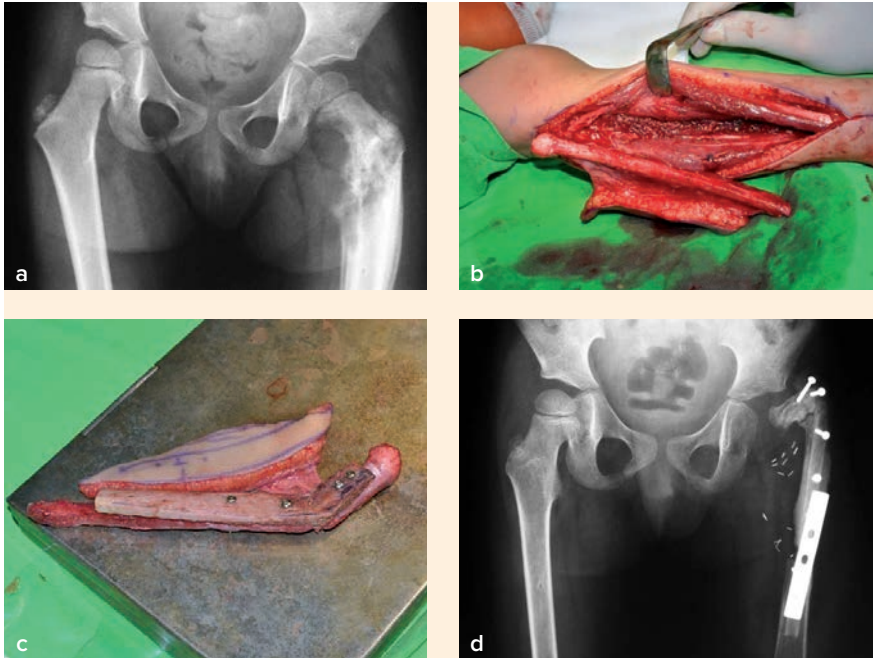
A fentieket igazolja saját beteganyagunk 2000-ben végzett feldolgozása is (7, 8), melynek során a 7–9%-os helyi kiújulási arány megfelelt az irodalmi adatoknak, és a betegek ötéves túlélése nem különbözött szignifikánsan az amputáltak és a végtagmegőrző műtéten átesettek között. Ennek megfelelően ma már tendenciózusan, az esetek kb. 85%-ában végzünk végtagmegtartó műtétet, míg korábban 90%-ban amputáltunk (1. ábra).

Jelentős tapasztalatra tettünk szert a Protetim céggel közösen kifejlesztett modul tumorendoprotézissel is

2. ábra. Bal teljes femur proximalistól distalis metaphysiséig kitöltő osteosarcoma. a) Preoperatív röntgenfelvételen típusos megjelenésű scleroticus centrális osteosarcoma; b) teljes femureltávolítást követően a beültetett csípő- és térdízületet is pótló tumorendoprotézis posztoperatív röntgenképe; c) funkcionális felvétel 14 évvel később a recidívamentes betegnél



3. ábra. 3 éves kislánynál kialakuló Ewing-sarcoma bal femur distalis metadiaphysisében. a) Típusos preoperatív röntgenfelvétel; b) saját érnyeles fibula kivétele; c) fibula átültetésre történő előkészítése homológ csontgraft támasztékkal; d) fél évvel a műtét után készült posztoperatív röntgenfelvétel: jó konzolidáció, a fibulafej mérsékelt varus irányba elhajlása mellett



(9–11). Az elmúlt két évtizedben összesen 285 ilyen végtagmegőrző műtetre került sor (65 váll-, 81 csípő- és 116 térdízület), a protézishez kapcsolódó szövődmények nem sokkal haladják meg az irodalomban közölt értékeket, továbbfejlesztése folyamatos. Három esetben a teljes femur pótlását végeztük a csípő- és a térdízület együttes pótlásával (2. ábra), helyi kiújulást nem észleltünk. Bevezettük a növekedési tumorendoprotézis (Howmedica) használatát is 14 év alatti betegeinknél a végtaghosszkülönbség kiegyenlítésére.

Kidolgoztunk saját fibulával történő pótlást külboka és könyöktáji lokalizációjú tumorok esetére, bevezettük az érnyeles fibula használatát a defektusok pótlására (3. ábra).

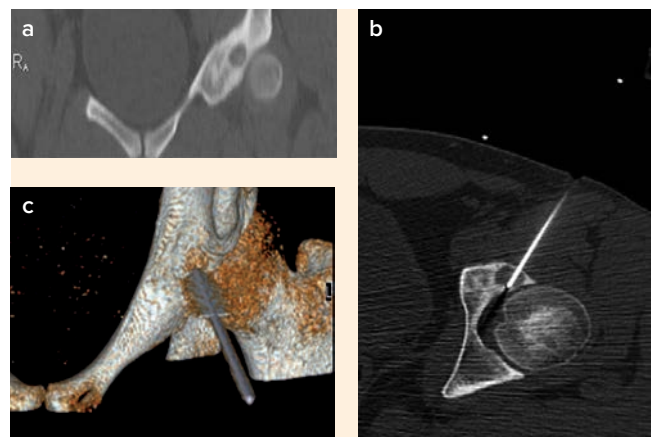
Szintén mi vezettük be hazánkban és végezzük tendenciózusan az ún. belső hemipelvectomyt is (12), melynek során a medencecsontot reszekáljuk változó mértékben és a defektust rekonstruáljuk, így a beteg végtagja és járóképessége megmarad. Jó funkcionális eredményt ad, ha a femurfejet vagy az ebbe ültetett protézist erős treviraháló segítségével rögzítjük a medencecsont csontjához vagy a teljes medencecsont eltávolítása esetén a sacrum massa lateralisához. A műtét utáni funkció megfelel az eddig (külföldön) használt igen drága, komputerrel tervezett egyedi fém medencepótlás eredményeinek. Betegeink 3 hónapig medencegipszben járnak, ezt követően kb. 4-6 cm-es végtagrövidülés mellett

(melyet cipőmagasítással ki lehet egyenlíteni) stabilan járnak, végtagjukat teljes testsúllyal terhelve.

Az elmúlt években vezettük be szintén elsőként a Radiológiai Klinika munkatársaival a CT-vezérelt perkután termokoagulációt egy jóindulatú csonttumor, az osteoid osteoma kezelésére. A daganat megjelenése és tünetei olyan típusosak, hogy előzetes biopszia nem szükséges. Korábban kezelése sebészi feltárást igényelt, melynek során a daganat aktív részét, a nidust körbevéstük. Mivel képerősítő alatt a környező sclerosis ezt rendszerint elfedte, kénytelenek voltunk nagyobb csontablakot kivésni a csöves csont corticalisából, ezáltal jelentősen meggyengítve a csontot. Utána a betegnek esetenként hónapokig tehermentesítéssel kellett járnia. Némely lokalizáció, pl. az acetabulum belső fala sebészileg igen nehezen megközelíthető, nagy feltárást igényel. Az új módszerrel CT vezérlésével 3 mm-es feltárásból megfúrjuk

Kirschner-dróttal a nidust, majd speciális szondát juttatunk a fúrcsatornán át a nidus területére és kiegészítjük azt (4. ábra). Az osteoid osteomára jellemző fájdalom néhány nap alatt elmúlik, a beteg visszatérhet mindennapi aktivitásához, tehermentesítésre nincs szükség. Több mint 100

4. ábra. CT-vezérelt perkután termokoaguláció. a) Osteoid osteoma típusos megjelenése az acetabulum belső falában (rekonstrukciós CT); b) a termokoagulációs szonda bevezetése után készült sima CT- és c) 3D rekonstrukciós CT-felvétel



ilyen beavatkozás alapján mondhatjuk, hogy a módszer igen jó, a beteg számára alig megterhelő, a kiújulás, ill. a tünetek perzisztálása nem nagyobb, mint a hagyományos feltárási módszerrel.

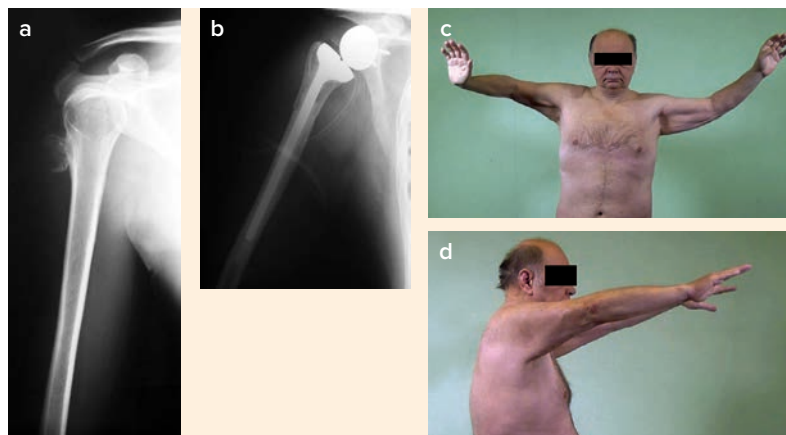
Szintén az elmúlt évben vezettük be a vállendoprotézisek egy új formáját, az ún. reverz vállprotézist a tumorsebészetbe. Idáig a humerus proximális reszekcióját követően modulrendszerű tumorendoprotézissel végeztünk hemiarthroplasticát, vagy ha megtartható volt a rotátor köpeny, akkor saját fibulakettőzetével pótoltuk a defektust. A funkcionális eredmények sajnos az irodalmi adatokkal egyezően (13) rendkívül szerények voltak, különösen endoprotézis esetén. A protézis csupán távtartóként szerepelt, stabil vállízület mellett a mozgások nem haladták meg a 25–35 fokot. Ha a műtét során megkímélhető a n. axillaris, a reverz protézis (melynek során a fossa glenoidalist is pótoljuk egy félgömb alakú komponenssel) lényegesen jobb funkciót biztosít, a beteg a vállát 90 fokig emeli. A kezdeti eredmények biztatóak, nagyobb esetszám és hosszú távú eredmények azonban még hiányoznak (5. ábra).

Klinikánk munkacsoportjának nevéhez fűződik a nagyméretű, ízületbe hatoló, illetve csontból kilépő, ereket beszűrő csontsarcomák, ill. lágyszövetes sarcomák komplex interdiszciplináris ellátása. Ilyen esetekben, megfelelő indikáció esetén (lehetséges a tumor radikális eltávolítása, azt követően a defektus pótlása és fedése, a műtét utáni várható funkció jobb, mint amputációt követően stb.) esetenként a tumoros csontszegmenst az egész ízülettel együtt, ill. a környező tumorosan beszűrt erekkel együtt reszekáljuk. Plasztikai, ill. érsebész bevonásával pótoljuk az ereket, fedjük lágyszövetekkel (pl. érnyeles musculocutan lebennel stb.) a protézist vagy homograftot. Kellő radikalitás mellett a lokális kontroll közel azonos a hagyományos sebészeti eredményekkel, a szövődésmérséklet nagyobb, és a beteg ötéves túlélése kisebb, mivel a nagyméretű daganat esetében nagyobb a tüdőáttétek kialakulásának esélye (14–17).

ALAPKUTATÁS, NEMZETKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉS

Fontosnak tartottuk, hogy a csonttumorcentrum anyagát tudományos igénnyel feldolgozzuk, és részt vegyünk nemzetközi multicentrikus munkákban, alap kutatásban. A kapcsolatok kialakítását megkönnyítette, hogy évtizedek óta részt veszünk mind a német területet reprezentáló Arbeitsgemeinschaft für Knochentumoren, mind az európai szaktársaság, az EMSOS (European Musculoskeletal

5. ábra. Jobb humerusban kialakuló grade II chondrosarcoma. a) Preoperatív röntgenfelvétel; b) homograft csont + inverz protézis beültetését követő ap röntgenfelvétel; c) és d) 6 hónappal a műtét utáni jó jobb oldali vállfunkció



Oncology Society) munkájában, sőt mindkét társaság vezetője tagja, ill. az előbbi vezetője is voltam. Multicentrikus klinikai munkákban belül vizsgáltuk az óriássejtes csonttumorklinikai viselkedését (18, 19), az osteosarcomás betegek között az SV vírust hordozók arányát Németországra és Magyarországra vonatkoztatva (20, 21). Alap kutatást tekintve részt vettünk az I. Sz. Patológiai Intézet munkatársaival az EuroBonet nemzetközi programban, vizsgáltuk az óriássejtes csonttumorkromoszóma- és centroszóma-rendellenességeit (22–24), mint a tumorrecidívákat, biológiai viselkedésüket befolyásoló tényezőket. Részt vettünk az EURAMOS nemzetközi multicentrikus munkában is a II. Sz. Gyermekklinika és a Honvédkórház munkatársaival, melynek keretén belül egy új kemoterápiás protokoll kidolgozása volt a cél osteosarcomás betegeknek. A vizsgálat volumenének nagyságát mutatja, hogy a centrumok 450 milliós populációból kikerülő új osteosarcomás betegeket vontak be a randomizált tanulmányba. Az eredmények kiértékelése folyamatban van.

Számos hazai és nemzetközi folyóiratban megjelent közleményeink mellett azonban talán az mutatja leginkább aktivitásunkat, hogy csontdaganatok témaköréből két könyv (2, 25) és számos könyvfejezet született (26–34), valamint az általam vezetett doktori program mozgásszervi onkológiai alprogramjában óriássejtes csonttumorkal 3 (35–37), osteosarcomákkal 3 (38–40), Ewing-sarcomával 1 (41), csontmetasztázisokkal 3 PhD-munka (42–44) foglalkozott.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a csontdaganatok kezelése hazánkban az elmúlt 3 évtizedben jelentős fejlődésen ment keresztül. Sikerült egy nemzetközi megmértetésnek is megfelelő csonttumorcentrumot kialakítani, ahol e ritka daganatfélések kezelésében, diagnosztikájában jártas munkacsoport jött létre. A Semmelweis Egyetem Ortopédiai Kliniká-

ján, mint centrumban kezeljük hazánk primer csonttumoros betegeknek kb. 80%-át. Több mint 6000 beteg adatait tároljuk a csonttumorregiszterünkben. Az elmúlt években számos új műtéti eljárást vezettünk be, eredményeinket folyamatosan értékeljük, publikáljuk, betegeinket utánkövetjük.

IRODALOM

- Fletcher CDM, Unni KK, Mertens F. WHO Classification of Tumours: Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone. IARC Press, Lyon 2002, pp. 225–233
- Szendrói M, Vízkelety T. Csont-ízületi daganatok és daganatszerű elváltozások. Medicina Könyvkiadó, Budapest 2007
- Dollinger Gy. A rákstatistikák eredményei. Orvosi Hetilap 56:76, 1912
- Glauber A, Csató Zs, Juhász J. Csontdaganatok. Akadémiai Kiadó, Budapest 1980
- Potratz J, Dirksen U, Jürgens H, Craft A. Ewing sarcoma: clinical state-of-the-art. *Pediatr Hematol Oncol* 29:1–11, 2012
- Anninga JK, Gelderblom H, Fiocco M, et al. Chemotherapeutic adjuvant treatment for osteosarcoma: where do we stand? *Eur J Cancer* 47:2431–2445, 2011
- Szendrói M, Pápai Z, Koós R, et al. Limb-saving surgery, survival, and prognostic factors for osteosarcoma: The Hungarian experience. *J Surg Oncol* 73:87–94, 2000
- Hegyí M, Semsei AF, Jakab Z, et al. Good prognosis of localized osteosarcoma in young patients treated with limb-salvage surgery and chemotherapy. *Pediatr Blood Cancer* 58:654, 2012
- Skaliczki G, Antal I, Kiss J, et al. Középtávú életminőség és funkcionális eredmények térdízületi tumor-endoprotézis beültetés után. *Magy Traumat XLVI(1 Suppl):75*, 2003
- Szendrói M, Vízkelety T. Eredményeink endoprotézisekkel és csonttranszplantációval a csonttumorbetegségben. *Orv Hetil* 133:2141–2146, 1992
- Szendrói M, Cser I. Tapasztalataink modulár rendszerű tumorprotézisekkel. *Magy Traum Ortop* 35:317–324, 1992
- Rahóty P, Antal I, Kiss J, et al. Medencetáji primer csonttumorok sebészete. *Magy Traumat XLVI(1 Suppl):86*, 2003
- Rödl RW, Gosheger G, Gebert C, et al. Reconstruction of the proximal humerus after wide resection of tumours. *J Bone Joint Surg Br* 84:1004–1008, 2002
- Szendrói M, Sági Z, Karlinger K, et al. Diagnosis and treatment of soft tissue sarcomas. In: EFORT IL Book 10: 37–50. Ed. Bentley G. European Instructional Lectures, 11th EFORT Congress, 2010
- Khatri VP, Goodnight JE. Extremity soft tissue sarcoma: controversial management issues. *Surg Oncol* 14:1–9, 2005
- Schwarzbach MH, Hormann Y, Hinz U, et al. Results of limb-sparing surgery with vascular replacement for soft tissue sarcoma in the lower extremity. *J Vasc Surg* 42:88–97, 2005
- Coindre JM, Terrier P, Bui NB, et al. Prognostic factors in adult patients with locally controlled soft tissue sarcoma: a study of 546 patients from the French Federation of Cancer Centers Sarcoma Group. *J Clin Oncol* 14:869–877, 1996
- Becker WT, Trieb K, Tunn PU, et al. Local recurrence of giant cell tumor of bone after intralesional treatment with and without adjuvant therapy. *J Bone Joint Surg Am* 90:1060–1067, 2008
- Grimer RJ, Cannon SR, Taminiau AM, et al. Osteosarcoma over the age of forty. *Eur J Cancer* 39:157–163, 2003
- Heinsohn S, Szendrői M, Kabisch H. Evaluation of SV40 in osteosarcoma of two European countries. *Klin Paediatr* 218:188, 2006
- Heinsohn S, Szendrői M, Bielack S, et al. Evaluation of SV40 in osteosarcoma and healthy population: A Hungarian-German study. *Oncol Rep* 21:289–297, 2009
- Moskovszky L, Szuhai K, Krenács T, et al. Genomic instability in giant cell tumor of bone. A study of 52 cases using DNA ploidy, relocalization FISH, and array-CGH analysis. *Genes Chromosomes Cancer* 48:468–479, 2009
- Moskovszky L, Dezső K, Athanasou N, et al. Centrosome abnormalities in giant cell tumour of bone: possible association with chromosomal instability. *Mod Pathol* 23:359–366, 2010
- Balla P, Moskovszky L, Sági Z, et al. Epidermal growth factor receptor signalling contribute to osteoblastic stromal cell proliferation, osteoclastogenesis and disease progression in giant cell tumour of bone. *Histopathology* 59:376–389, 2011
- Vízkelety T, Szendrői M. Csont-ízületi daganatok és daganatszerű elváltozások. Medicina Könyvkiadó, Budapest 1990
- Szendrói M, Köllő K. Diagnostics of bone metastases. In: *Diagnosis and Surgery of Organ Metastases*. Szerk. Besznyák I. Akadémiai Kiadó, Budapest 2001, pp. 185–212
- Szendrói M, Sárváry A. Surgery of bone metastases. In: *Diagnosis and Surgery of Organ Metastases*. Szerk. Besznyák I. Akadémiai Kiadó, Budapest 2001, pp. 213–248
- Szendrói M. Csontdaganatok. In: *Reumatológia*. Szerk. Gömör B. Medicina Könyvkiadó, Budapest 2001, pp. 327–332
- Szendrói M. Csontsarcoma. In: *Az onkoterápia irányelvei*. Szerk. Kásler M. B+V Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest 2001, pp. 331–345
- Szendrói M. Giant-cell tumour of bone. In: *European Instructional Course Lectures*. Eds. Lemaire R, Horan F, Scott J, Villar R. 6:89–98, 2003
- Szendrói M, Antal I. Giant cell tumour of bone: current concepts of its pathogenesis, treatment and prognostic factors. In: *Trends in Bone Cancer Research*. Ed. Birch EV. Nova Biomedical Books, New York 2006, pp. 29–50
- Szendrói M. Daganatos csontbetegségek. In: *A reumatológia tankönyve*. Szerk. Poór Gy. Medicina Könyvkiadó, Budapest 2008, pp. 293–297
- Szendrói M. Csontdaganatok. In: *Az onkológia alapjai – egyetemi tankönyv*. Szerk. Kásler M. Medicina Könyvkiadó, Budapest 2011, pp. 1031–1047
- Szendrói M. Mozgásszervi daganatok és daganatszerű elváltozások. In: *Az onkológia tankönyve*. Szerk. Tulassay Zs, Matolcsy A. Semmelweis Kiadó, Budapest 2011, pp. 446–466
- Illés T. Csontszövet sejtes elemeinek lektin-hisztokémiai jellemzése, különös tekintettel az osteoclastokra. Kandidátusi értekezés, MTA TMB, 1994
- Antal I. Óriássejtes csonttumorok prognózisát meghatározó klinikopatológiai tényezők. Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, 2002
- Moskovszky L. Óriássejtes csonttumorok kromoszomális instabilitásának vizsgálata. Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, 2011
- Pápai Z, Féja NC, Hanna NE, et al. p53 overexpression as an indicator of overall survival and response to treatment in osteosarcoma. *Pathol Oncol Res* 3:15–19, 1997
- Harisi R. Az extracelluláris mátrix szerepe a humán osteosarcoma invazív növekedésében és citotoxikus gyógyszerekkel szembeni válaszreakciójában. Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, 2005
- Pápai Zs. Prognosztikai faktorok vizsgálata és újabb gyógyszeres kezelési lehetőségek rosszindulatú támasztószöveti daganatok esetén. Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, 2002
- Patócs B. Gyermekekori kis kereksejtes daganatok (Ewing-sarcoma, pNET) genetikai hátterének vizsgálata molekuláris genetikai módszerekkel. 2012
- Gayane BV. Rosszindulatú daganatok fenotípusának és genotípusának változása csontáttétekben. Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, 2008
- Lőrincz T. Emberi daganatok csontmetasztázisai angiogén jellemzőinek vizsgálata és modellezésük in vivo. Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, 2011
- Szendrói A. A vesesejtes rák prognosztikai faktorai. Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, 2010