

Precíziós sebészet (A da Vinci robot rendszer magyarországi bevezetése)

Precision Surgery (The Introduction of the da Vinci Robotic Surgical System in Hungary)



Absztrakt

A sebészeti robotokat harminc éve alkalmazzák. A tanulmány az amerikai da Vinci Sebészeti Rendszer magyarországi bevezetését vázolja fel. Robot asszisztáltan már több mint tízmillió sebészeti beavatkozást végzett a da Vinci Rendszer alkalmazására kiképzett hozzáfetőlegesen 60 ezer szakorvos. Magyarországon a Sofmedica egészségügyi csoport forgalmazza a robotrendszert, amiből eddig nyolcat értékesített. 2022-ben kezdődtek a beavatkozások. Az elvégzett műtétek száma néhány ezerre tehető. A robot rendszerekkel kapcsolatos publikációk három nagy témára koncentrálnak. Egyrészt elemzik a robottechnológia fejlődését, másrészt összehasonlítják a laparoszkópos orvoslás és a robot által asszisztált műtéteket, illetve a robotok beszerzésével kapcsolatos költség-haszon elemzéseket végeznek. A tanulmány a magyarországi és a győri gyakorlati tapasztalatok alapján mutatja be az eredményeket.

Kulcsszavak: robot asszisztált műtétek; globális-európai összehasonlítás; sebészeti szakterületek: urológia, nőgyógyászat, általános sebészet; finanszírozás; támogatás

Abstract

Surgical robots have been utilized for approximately three decades, primarily in high-income countries. In this paper the focus is on the experiences surrounding the introduction in Hungary of a specific robotic system originating from the United States, the da Vinci Surgical System. Manufactured and distributed by the American company Intuitive since 1995, this surgical system has been used globally in over ten million surgical procedures, with around 60,000 specialists trained to operate it. In Hungary, the robot system is distributed by the Sofmedica healthcare group. Besides Hungary, the company also operates in Romania, Greece, Bulgaria, and Cyprus. In Hungary, the company has eight active robot projects. Robot-assisted surgical interventions began in Hungary in 2022, with some healthcare facilities receiving the da Vinci System in 2023. Accordingly, the number of completed surgeries currently stands at a few thousand. Based on the literature, authors found that publications concerning robotic systems focus on three main areas: the development of robotic technology, comparisons of laparoscopic and robot-assisted surgery outcomes and advantages, and cost-benefit analyses of robot acquisition. Based on the available information, the paper presents findings from the past two years of Hungarian experiences, specifically those of the University Teaching Hospital in Győr-Moson-Sopron County.

Keywords: robot-assisted surgeries; global-European-Hungarian comparison; surgical specialties: urology, gynaecology, general surgery; costs; funding background

JEL kód: I15

BEVEZETÉS

A da Vinci robotok által asszisztált műtétekről szóló tanulmányunkban három fő témára térünk ki. Először irodalmi áttekintést végzünk a robottechnológia világban történő, illetve európai és közép-, kelet-európai alkalmazásáról. Kitérünk a robot leggyakrabban alkalmazott regionális és műtéti szakmai területeire, ugyanakkor terjedelmi korlátok okán nem teszünk említést a robot technológia evolúciójáról, az egyes berendezések típusairól.

A da Vinci Robotok orvosi alkalmazásáról megjelent publikációk egy része a technológia korlátairól, annak meghibásodásáról, a műtéteket végző csapatok gyártó felé történő visszajelzéseiről, és ezek következtében a berendezés tovább fejlesztéséről szólnak, ez utóbbi téma és az ehhez kapcsolódó publikációk áttekintésétől jelenleg eltekintünk.

A világszintű és európai (regionális) kitekintés után, a beszerzés kronológiai sorrendje alapján említést teszünk a Magyarországon forgalomba helyezett robotsebészeti eszközökről, majd a Győr-Moson-Sopron Vármegyei Petz Aladár Egyetemi Oktató Kórházban, 2023. szeptembere és 2024. májusa között a da Vinci Robot segítségével végzett urológiai műtétek tapasztalatairól.

A jövőben vizsgáljuk majd a da Vinci Robot Rendszerek megtérülési idejét, költség-haszon elemzését, továbbá Magyarország vonatkozásában áttekintést adunk a már működésbe helyezett nyolc robot finanszírozási hátteréről.

Összegzőként a berendezések jövőbeli magyarországi alkalmazását elősegítendő fejlesztés-politikai javaslatokat teszünk majd a tanulmány végén.

1. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

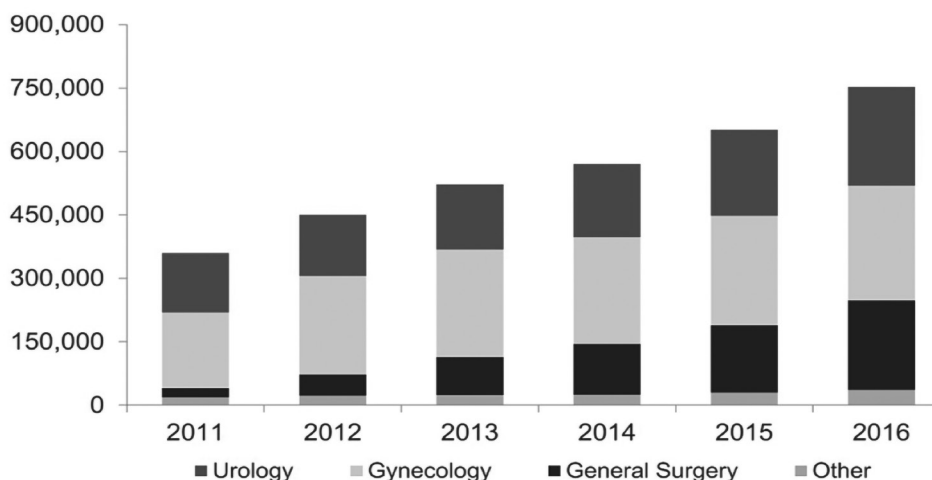
Az Amerikai Egyesült Államok engedélyügyi hatósága (Food and Drug Administration – FDA) a da Vinci Sebészeti Rendszer legelső változatának beteg ellátásban történő alkalmazhatóságát 2000-ben hagyta jóvá (Science Daily, 2000). Leung és Vyas (2014) megállapítják, hogy „a robot-asszisztált műtétek döntő többsége urológiai, nőgyógyászati, vagy gyomor- és bélrendszeri műtét. Cikkünkben idézik a robotrendszer gyártójának (Intuitive Surgical) 2010-es publikációját, miszerint az addig elvégzett műtétek 70%-a prostatectomia (prosztatataeltávolítás) és hysterectomy (méheltávolítás) volt. Megállapítják, hogy a robot-asszisztált műtéti technika a radikális prostatectomia esetében, a prosztaták kezelésének elsődlegesen választott módszereként került előtérbe. A nőgyógyászati beavatkozások kapcsán úgy becsülték, hogy a méhstrák által szűkessé vált minimál-invazív méheltávolítások 60%-át végezték a robot segítségével. Az, hogy a sebészeti beavatkozások közül miért az urológusok és a nőgyógyászok alkalmazzák leggyakrabban a robot-asszisztált módszereket, több okra vezethető vissza: ide tartozik az, hogy ezeken a területeken gyakran alkalmazzák az endoszkópos és/vagy laparoszkópos műtéteket. Szintén ide sorolható az anatómiailag bonyolult területeken való műtétek eszközellátottságának korlátozottsága. Mérlegelésre kerül a nyílt sebészeti műtét, ill. a minimál-invazív, továbbá a robot-asszisztált beavatkozások alkalmazása, amik közül a legnagyobb precizitást a robot-asszisztált műtétek által lehetséges

elérni. Robot-asszisztált eljárást más sebészeti beavatkozások esetében is lehetséges alkalmazni: a szívsebészet vonatkozásában pl. a coronaria bypass műtétek esete, az általános onco-sebészeti beavatkozások területén például a nyelőcső tumor, a gyomorrák, a vastagbélrák, a csecsemőmirigyrák, ill. a gyermekgyógyászat esetében a veleszületett szívbetegségek, gyomorreflux, vagy veleszületett vese- és húgycsőösszenövés esetében. A felsorolt alkalmazási területek azonban a fent részletezetteknél lényegesen ritkábban fordulnak elő.”

Azizian és társai (2018), az Intuitive Surgical munkatársai – a négy kötetes Orvosi Robotok Enciklopédiájának (The Encyclopedia of Medical Robotics), a Minimál-invazív Sebészeti Robotokról szóló első kötetében – lehetőséget kaptak arra, hogy az első fejezetben megosszák a vállalat da Vinci Sebészeti Rendszerrel 2017-ig felhalmozott tapasztalatait. 2017-ig nagyságrendileg ötmillió műtétet végeztek a világ 60 országában. Az egyes szakterületi beavatkozások adatait 2016-ig összesítették és megállapították, hogy a beavatkozások 20%-a volt urológiai, 48%-a nőgyógyászati és 28%-a általános sebészeti. Ugyanakkor már akkor látszott, hogy a 2011 és 2016 között a da Vinci Sebészeti Rendszerhez köthető 11 ezer orvosi publikációból több mint négyezer az urológia szakterületéhez kapcsolódott.

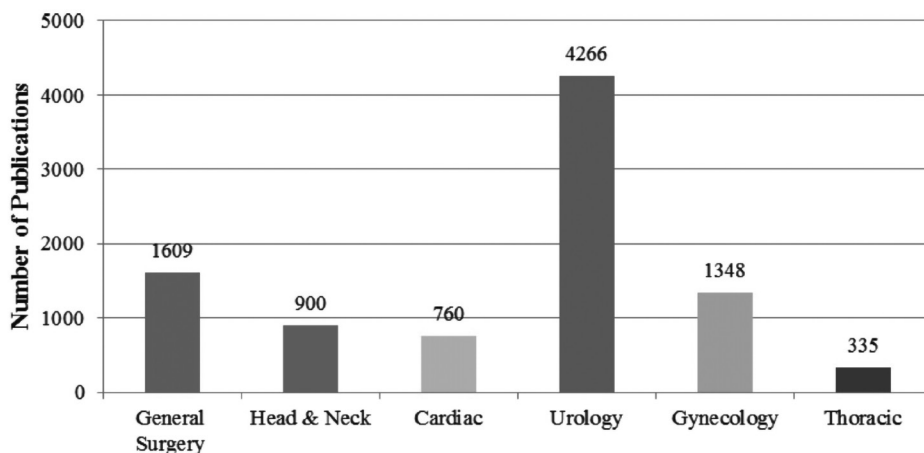
1. ábra: da Vinci beavatkozások számának növekedése 2011 és 2016 között világszerte

Figure 1 Worldwide da Vinci procedure from 2011 to 2016



Forrás: Azizian et al., 2018

2. ábra: Da Vinci technológiával foglalkozó publikációk száma 1998 és 2015 között
 Figure 2 Publications on da Vinci technology from 1998 to 2015 by surgical specialty



Forrás: Azizian et al., 2018

Wu és Li (2017) a sanghaji Jiaotong Egyetem Orvostudományi Karának szakorvosai, akik a Karral affiliált sanghaji Ruijin Kórház Mellkassebészeti Osztályának 2006 és 2016 között a Vinci Robot által végzett beavatkozásairól írta le tapasztalatait tanulmányukban. Megállapítják, hogy a robotrendszert elsősorban a tüdő, a nyelőcső és a mediastinum rákos elváltozásainak műtéti eltávolítása során alkalmazták. Jövőbeli vizsgálat tárgyaként felvetik a robot rendszer gyermekek műtéti beavatkozásai esetén való alkalmazhatóságát, megjegyzik, hogy a da Vinci monopolhelyzetet élvez a minimál-invazív robot asszisztált sebészeti beavatkozások vonatkozásában. Leszögezik, hogy a robot rendszer által végzett operációk kisebb szövethárosodást és kevesebb poszt-operatív komplikációt okoznak és a hagyományos kamera asszisztált thorascopos műtétekhez képest lerövidül a felépülési idő. Megjegyzik emellett a robotrendszer rendkívüli költség igényét és a technológiai háttér további javulásának szükségességét. Mindkettőt az idő előre haladásával való sérírianagyság (méretgazdaságossági előnyök) kihasználásából és műszaki fejlesztések eredményeitől várják.

Jiahai és társai (2018), a Csungkingi Orvostudományi Egyetem Hepatobiliáris Sebészeti Osztályának szakorvosai megállapítják, hogy a da Vinci Sebészeti Rendszer által végzett beavatkozásokra a hepatobiliáris (epe, máj, hasnyálmirigy, epehólyag, epevezeték) sebészet vonatkozásában hatalmas várakozásokkal és a jövőbeli fejlesztésekbe vetett bizalommal tekintenek. Leszögezik, hogy a szakterülete (különösen a Kínán belül) elvégzett beavatkozások száma relative alacsony, ezért a laparotómiai és/vagy laparoszkópos eljárások egyelőre nem helyettesíthetők a da Vinci Robot Rendszer által végzett műtétekkel, ugyanakkor megjegyzik, hogy az anatómiai szempontból a rendkívül bonyolultnak tekinthető területen a da Vinci Robot Rendszer a laparoszkópos eljáráshoz viszonyított lehetőségekhez mérten egyértelmű áttörést eredményezett, illetve azt is rögzítik, hogy várhatóan a da Vinci a telemedicina alapja is lesz.

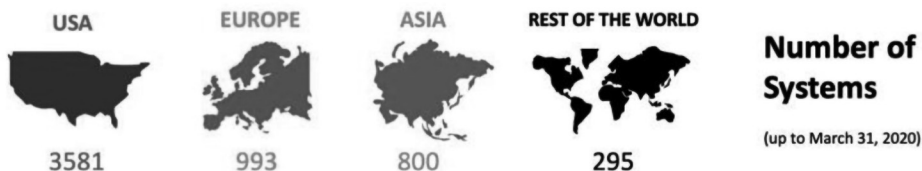
Koh és társai (2018) a szöuli Severance Kórház (Yonsei Egyetem Egészségügyi Rendszer) 2005 júliusa és 2013 decembere között a da Vinci Robot Rendszer segítségével, egy intézményben elvégzett 10 267 beavatkozás tapasztalatai alapján vontak le következtetéseit. Kutatásuk fókuszba a robot asszisztált műtétek hatékonyságának és biztonságosságának vizsgálata volt. A vizsgálatba az intézet hét kórházi osztályának 47 beavatkozást végző szakorvosát vonták be. A műtétek döntő többsége, 5 641 eset (54,9%) általános sebészeti beavatkozás volt. Ide tartoztak az elvégzett endokrin (38%), felső- (7,7%) és alsó- gyomorbélrendszerei traktus (7,5%), máj-epe, valamint hasnyálmirigy (1,2%), továbbá gyermeksebészeti (0,6%) beavatkozások. A második leggyakrabban végzett beavatkozási kategória az urológiai sebészeti beavatkozás (33%) volt, amit a fül-orr-gégészeti (7%), szülészeti-nőgyógyászati (3,2%), mellkasi (1,5%), szív- (0,3%), és idegsebészeti (0,1%) műtétek követtek. A pajzsmirigy (40,8%) és prosztata (27,4%) műtétek együttese a beavatkozások több mint felét tette ki, amiket a hasi (7,6%), colorektális (7,5%), vese- és húgycső- (5,1%), valamint fej-nyak- (4%), méh- (3,2%), mellkassebészeti (1,5%) és egyéb (2,9%) műtétek követtek. A beavatkozásokat szinte teljes mértékben (94,5%) rosszindulatú elváltozások indokolták. 2005 után az általános és urológiai beavatkozások száma hirtelen megemelkedett, míg az egyéb felsorolt területeken végzett beavatkozások száma lassan nőtt. 2007 után a pajzsmirigy és prosztata műtétek száma ugrott meg jelentősen. A jóindulatú elváltozások következtében végzett beavatkozások száma csekély volt, ugyanakkor számuk folyamatosan növekedett. A robot rendszer 185 alkalommal, azaz a műtétek 1,8%-a esetében hibásodott meg. A robot rendszer által végzett beavatkozásokra visszavezethető halálesetek száma 12 (0,12%) volt. Az intézmény a da Vinci Robot Asszisztált rendszert hatékonynak és biztonságosnak tartja.

A koreai intézmény vonatkozásában tehát megállapítható, hogy a beavatkozások döntő többsége, nagyságrendileg 40 és 30%-a pajzsmirigy- és prosztataaműtét volt. Lőrincz (2019) azonban felhívja a figyelmet arra, hogy a da Vinci Robottal végzett pajzsmirigy műtéteket Korea vonatkozásában nem a beavatkozások hatékonysága indokolja, hanem kulturális tényezőkből fakadó esztétikai indíttatások. Megalapítja, hogy „a hónalj bőrmetszésből kiinduló transzaxilláris behatolás valójában a pajzsmirigy és a mellékpajzsmirigyek nyaki heg nélküli eltávolítását, valamint a nyaki lágyrészek, jellemzően a II–III–IV és VI–VII nyirokcsomó-régiók szelektív disszekcióját teszi lehetővé szupraepikrális megközelítésből, a hosszú, vékony robotkarok végén szabadon elfordítható robotműszerek segítségével. A látható nyaki heg teljes elmaradása következtében ennek a módszernek elsősorban esztétikai/kozmetikai előnyei vannak, bár a pajzsmirigy esetében az is előnyt jelent, hogy a konvencionális műtéti technikával ellentétben a pajzsmirigy a robottal laterális irányból megközelítve jóval korábban vizualizálható a nervus recurrens és a megóvandó mellékpajzsmirigyek. Ennek ellenére a széles szupraepikrális disszekció miatt ez a módszer nem nevezhető minimál-invazív, sokkal inkább maximálisan esztétikainak. Amerikában és Európában jellemzően benignus pajzsmirigy-indikációval végzik ezt a műtétet, göbös struma vagy Basedow-kór műtéti megoldása esetén, míg Délkelet-Ázsiában, jellemzően Dél-Koreában kulturális okoknál fogva gyűlt már össze hatalmas tapasza-

lat a jól differenciált pajzsmirigyrákok, elsősorban a papilláris mikrokarcinóma robot-asszisztált műtétjeit illetően”.

A da Vinci Robot Rendszer segítségével végzett műtétek leginkább átfogó értékelését D’Ettorre és társai (2021) adják. Írásukban leszögezik, hogy az Intuitive Surgical által forgalmazott da Vinci Robot Rendszer a világ legsikeresebb és legelterjedtebb minimál invazív sebészeti rendszere. A publikációjuk megjelenéséig eltelt húsz évben a működésbe helyezett hozzávetőlegesen ötezer da Vinci Robot Rendszer segítségével 7 millió beavatkozást végeztek a szakorvosok. A szerzők megállapítják, hogy az urológia, a nőgyógyászat, valamint az általános sebészet területein alkalmazzák leggyakrabban a robot asszisztált műtéti eljárást, azonban számos más szakterületen, például a mellkas- és szájsebészet vonatkozásában is alkalmaznak robot asszisztált megoldásokat. A szerzők azt is megjegyzik, hogy a da Vinci Robot Rendszerhez kapcsolódó kollegiális lektorálással minősített (peer-review) tudományos publikációk száma hatalmas, nagyságrendileg 25 ezerre tehető. A kimagasló számú tudományos közlemény megjelenése azzal indokolható, hogy a robotsebészeti rendszer vizsgálatával az orvos- és a műszaki tudományok oldaláról egyaránt foglalkoznak a kutatók. Míg az orvostudomány oldaláról a robot által asszisztált minimál-invazív sebészet hatékonyságát, vagy annak új, vagy specializált felhasználási területekre vonatkozó fejlesztéseit vizsgálják, addig a műszaki fejlesztések oldaláról megjelentetett publikációk a technológia fejlődésére koncentrálnak. Utóbbiaknak az is lendületet adott, hogy 2014-ben a robotrendszert gyártó vállalat a Johns Hopkins Egyetemmel, illetve a Worcester Polytechnic Intézettel egy közös, da Vinci Research Kit (dVRK), azaz da Vinci Kutató Eszköz elnevezésű platformot hozott létre, ami által a kutatóhálózat számára nyílt hozzáférést biztosított a rendszert működtető hardware-hez, ami annak páratlan technológiai fejlődését eredményezte, amibe más technológiákhoz való hozzákapcsolhatósága is beletartozott.

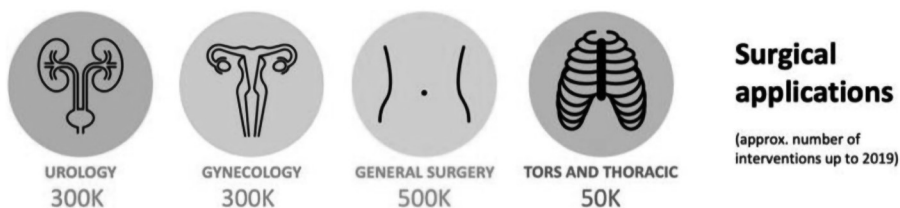
3. ábra: Globális eloszlása a da Vinci sebészeti rendszereknek 2020-ig
Figure 3 The global distribution of da Vinci surgical systems up to 2020



Forrás: D’Ettorre et al., 2021

4. ábra: da Vinci robotrendszerek által végzett beavatkozások száma sebészeti szakmák szerint, 2019-ig

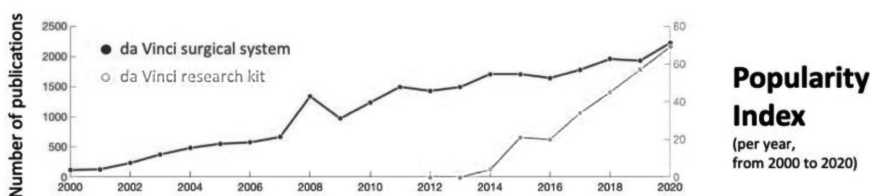
Figure 4 The number of procedures performed by da Vinci robotic systems by surgical specialty, up to 2019



Forrás: D'Ettorre et al., 2021

5. ábra: A da Vinci robotsebészeti rendszer népszerűségi indexe

Figure 5 Popularity index of da Vinci Robotic Systems



Forrás: D'Ettorre et al., 2021

Goh és Ali (2022) a Queenslandi Egyetem Orvostudományi Karának munkatársai arra hívják fel a figyelmet ,hogy a da Vinci Sebészeti Rendszer alkalmazásának további növekedésére a szív-mellkassebészet ,az általános sebészet ,a fej-nyaksebészet ,az ortopédiai sebészet ,valamint az urológiai és nőgyógyászati sebészet vonatkozásában lehet számítani .A robot asszisztált sebészet terjedésére azért számítanak ,mert a laparoszkópos beavatkozások minden előnyének megtartása mellett ,a szakorvos számára a műtéti terület lényegesen jobb átlátását ,fürgeséget ,szabadságot ,precizitást ,manőverezési lehetőséget és az elfáradás késleltetését kínálja .Megjegyzik ,hogy az eszköz beszerzése és fenntartása rendkívül költséges ,aminek csökkenését a technológiai fejlődéstől ,a tapasztalat által szerzett rövidebb műtéti időktől ,a szintén tapasztalat által szerzett megfelelő műtéti eljárás kiválasztásától és a javuló klinikai eredményektől várják.

Gkegkes és társai (2017) a da Vinci robot asszisztált általános sebészeti beavatkozások költségeit igyekeztek megbecsülni a Pub Med és a Scopus adatbázisokban publikált írások áttekintésével. Harmincegy tanulmányt találtak, amelyek a sebészeti beavatkozások széles körére vonatkoztak. A robot által végzett, a feltáró (nyílt) és laparoszkópos műtétek átlagköltsége a felsorolás sorrendjében az alábbi határok között változott: 2 539 – 57 002; 7 888 – 16 851; illetve 1 799 – 50 408 euró. Az egyéb, nem műtéthez kapcsolódó

átlagköltségek a három felsorolt esetben 900 – 48 796; 8 347 – 8 800; illetve 870 – 42 055 euró között változtak. Laparoszkópos beavatkozásról az alábbi esetszámban és százalékos arányban volt szükség laparotómiára áttérni: 34/18 620 (0,18%), az áttérés szükségessége robottechnika esetén a következő módon alakult: 22/1488 (1,5%). A robot asszisztált, a feltáró és a laparoszkópos műtét időtartama sorrendben 54,6 – 328,7; 129 – 234; illetve 50,2 – 260 perc között volt. A szerzők megállapítják, hogy a robot által asszisztált műtétek legnagyobb hátrányának a műszer beszerzési és fenntartási költségét tartja a szakirodalom, ugyanakkor azt is megállapítják, hogy különösen az erre specializálódott kórházakban, az esetszámok növekedésével, a technológia fejlődésével és a technológia orvoslétre történő alkalmazásával, a beszerzések rentábilisak lehetnek.

Jelen tanulmányunknak nem célja, hogy a da Vinci Robot asszisztált műtéti eljárások költségstruktúráját elemezze, illetve az sem, hogy más műtéti eljárásokkal (laparotómia, laparoszkópia) való összehasonlításban érdemi következtetéseket vonjon le. Célunk a robot asszisztált műtéti eljárások vonatkozásában kizárólag az, hogy rávilágítsunk arra, hogy a beavatkozási mód leginkább dokumentált „hátrányának” annak költségességét tartják a szerzők. McBride és társai (2021) megállapítják, hogy a robot által asszisztált műtétek költségének becslésénél igen fontos költség soronként vizsgálni a beavatkozás költségeit. Azért foglalnak állást a költségek költség soronkénti (költségnemenkénti) megjelenítése mellett, mert pl. a műtőhasználat minden betegségtípus és beavatkozási mód mellett felmerülő költségnek tekinthető. A robot asszisztált műtétekre azonban általában igaz, hogy a beavatkozás teljes költségének 17–60%-a technológia alkalmazására vezethető vissza.

2. DA VINCI ROBOTOK EURÓPÁBAN, KÖZÉP-KELET-EURÓPÁBAN

Az Intuitive Surgical (2019) publikációja szerint Németországban 2019-re már 150 da Vinci készüléket helyeztek alkalmazásba, amelyeken 150 ezer műtétet végzett a 220 Németországban dolgozó, a robot rendszer alkalmazására kiképzett szakorvos és szakdolgozó. Megjegyzik, hogy 2019-ben egész Európában összesen 600 konzultációs és robotsebészeti műtétre kiképzett szakdolgozó folytatott gyógyító tevékenységet. Az Alcimed (2021) publikációja szerint Franciaországban 2021-ben 180 sebészeti robotot alkalmaztak sorrendben leggyakrabban az urológiában, a nőgyógyászatban és az általános sebészet területén. Mayor és társai (2022) megállapítják, hogy a nagyságrendileg ezer Európában működtetett da Vinci Robot Rendszerből 115 az Egyesült Királyságban került alkalmazásra. Kutatásaik alapján a világban a robotrendszert az általános sebészetben és a nőgyógyászatban alkalmazzák elsősorban, az Egyesült Királyságban az urológia szakterülete „vezet”, ami arra vezethető vissza, hogy az igen gyakori radikális prostatectomiához ad a robot által biztosított műtéti terület belátása, illetve a szintén a robot által biztosított műtéti precizitás a legnagyobb segítséget. Megállapításuk szerint az alkalmazott urológiai sebészeti robotok nagyságrendileg 1,7 millió forintba (800 millió forintba) kerülnek. A robotsebészet a brit urológiai gyakorlatban annyira elterjedt, hogy már 2019-ben a radikális prostatectomiák 92%-át robot asszisztált módon végezték.

A Bonafide (2024) kutatásai alapján Olaszországban a robotsebészet óriási expanzió előtt áll, becsléseik szerint 2029-re az Olaszországban értékesített robotok összértéke elérni majd a 250 millió dollárt, azaz nagyságrendileg meghaladja majd a 90 milliárd forintot. Olaszországban is az urológia, a nőgyógyászat és az általános sebészet a robot leggyakrabban alkalmazott területei. Az Il Mattino (2024) közleménye szerint 2024-ben Olaszországban 200 aktív da Vinci Robot Rendszer működött az ország 168 kórházában, amelyek közül 130 az állami egészségügyi ellátást szolgálta.

Az Európai Bizottság (2020) közleménye szerint Lengyelországban már az Európai Regionális Fejlesztési Alap forrásainak 2014–2020-as ciklusára betervezték a da Vinci robotok forrásigényét. 2020-ra így jutott három Kórház (Poznan, Wroclaw és Torun) a robot rendszerekhez, amelyeknek az összesen 3,2 millió eurós összértékéből 2,7 milliót a „Kutatás, technológiai fejlődés és innováció” prioritási terület alá tartozó operatív program finanszírozott.

A Medexpress (2023) publikációja alapján 2023-ban Európában a legtöbb da Vinci robot Franciaországban (340), Németországban (330), az Egyesült Királyságban (200), Olaszországban (195), Spanyolországban (105) került alkalmazásra, míg Lengyelországban 34-et helyeztek forgalomba.

Lengyelországban a robot rendszert a Synektik vállalat forgalmazza, mely publikációja szerint (2021) 2022-től Csehországban és Szlovákiában is átveszi a vállalat a sebészeti robotok kizárólagos forgalmazását. A két országban együttesen 16 berendezést értékesítettek 2022-ig.

3. DA VINCI ROBOTOK MAGYARORSZÁGON

A da Vinci Robotokat Magyarországon a Sofmedica csoport forgalmazza, azon belül is a vállalatcsoport Sofmedica Life Saving Innovation üzletága. A vállalatcsoport 1994 óta működik Európában, az alábbi országokban: Magyarország, Románia, Görögország, Bulgária, Ciprus és Horvátország. A cég forgalmazza az Intuitive Surgical által gyártott da Vinci Sebészeti Robotrendszert. A honlapjukon közölt információik alapján, Magyarországon nyolc, Romániában tizenöt, Bulgáriában tizenegy, Görögországban tizenhét, Cipruson pedig három robotsebészeti programot működtetnek.

A vállalat forgalmazza a robotsebészeti beavatkozáshoz három alapvetően szükséges berendezést: a betegkocsit, a sebészeti konzolt és a képmegjelenítő kocsit (Sofmedica, 2024).

Az Országos Kórházi Főigazgatóság (OKFŐ, 2023) beszámolója szerint a da Vinci robotok beszerzése Magyarországon a „A robotsebészet bevezetése Magyarországon” elnevezésű EFOP-5.2.6-20-2020-00014 projekt keretében történt, az első két rendszert a budapesti Jahn Ferenc Dél-pesti Kórház és Rendelőintézetben és az Országos Onkológiai Intézetben (OOI) építették ki. A magyarországi robotsebészeti program elindítását az Emberi Erőforrás Fejlesztési Operatív Program 1,3 milliárd forintos forrása konzorciumi formában tette lehetővé a két magyar intézménynek, egy-egy da Vinci X-robottal. Az első robot-asszisztált műtétet 2021 január végén végezték el az OOI-ban, a program célja 200–200 beavatkozás elvégzése volt ez év közepéig. Ezt

a műtéti számot felülmúlták, hiszen 778 beavatkozást végeztek a két intézményben a program ideje alatt. Az országban e két robottal és a Semmelweis Egyetemen, valamint a Pécsi Tudományegyetem lévő DaVinci eszközzel pedig már ezernél több robotasszisztált műtétet végeztek.

A Magyar Klinikai Onkológiai Társaság (MKOT, 2023) közleménye szerint 2023 januárjáig a Jahn Ferenc Kórházban daVinci X robottal 234 urológiai és két nőgyógyászati onkológiai műtétet végeztek. A program indulása óta 463 robotasszisztált műtétet hajtottak végre összesen a két intézetben. A Jahn Ferenc kórházban zömében urológiai, az onkológián pedig nőgyógyászati daganatsebészeti beavatkozásokat végeztek. Ugyanekkor tervbe vették egy második robot beszerzését is a Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszköz (RRF) elnevezésű program forrásaiból. Ezt a berendezést az OOI mellkassebészeti központjában tervezték alkalmazni. Az Országos Onkológiai Intézet Daganatsebészeti Központjában a robottal onkológiai nőgyógyászati, jellemzően korai méhtestrák- és méhnyakrák műtéteket végeztek. A hasi sebészeti program három hónapja alatt negyven beavatkozást, elsősorban vastagbél- és végbéldaganatot távolítottak el a robot segítségével. A szakemberek megállapították, hogy a robotasszisztált beavatkozásoknál pontosabban meghatározható a műtéti terület, a hagyományos vagy laparoszkópos úton nehezen hozzáférhető helyen is végezhető műtét, valamint a túlsúlyos betegek műtétje is viszonylag könnyen kivitelezhető.

A Debreceni Egyetem (2022) márciusi közleményében arról adott tudósítást, hogy pályázati forrásból sebészeti robotot kívánnak beszerezni, amin évente nagyságrendileg 300 beavatkozást terveznek végrehajtani. A nemzetközi gyakorlatnak megfelelően a robotot az urológiai, a nőgyógyászati és az általános sebészeti (főként mellkassebészeti) műtétknél tervezték bevezetni. A szakorvosok mindhárom területen hangsúlyozták a technológia idegkímélő voltát, a gyorsabb felépülési időt a betegek oldaláról, a műtéteket végző szakorvosok oldaláról pedig a testtartásból következő terhelés csökkenését. A nemzetközi szakirodalommal összhangban kiemelték a sebészeti robot orvosképzésben történő alkalmazhatóságának jelentőségét. Ugyanezen év októberében a Debreceni Egyetem (2022) újabb közleményt adott ki arról, hogy a Klinikai Központ Urológiai Klinikáján a francia fejlesztésű ILY robot segítségével végeztek robot asszisztált vesekő eltávolítást. Arról is beszámolt az egyetem, hogy beavatkozásokhoz nagyfrekvenciás lézerberendezést is kaptak az Olympus vállalatától, amivel rendkívül gyorsan elvégezhető a kövek törése.

A Debreceni Egyetem 2022. évi beszámolója ugyan nem a Vinci robot műtéti alkalmazásáról tudósítottak, azonban 2023 áprilisában az Index.hu portálon jelent meg az a sajtóközlemény, ami a Softmedica vállalat képviselőjére hivatkozva, őt idézve ad arról tájékoztatást, hogy Magyarországon az Országos Onkológiai Intézet, a Jahn Ferenc Kórház és a Pécsi Tudományegyetem és a Semmelweis Egyetem berendezései mellé a Szegedi Tudományegyetemre és a Debreceni Egyetemre is hamarosan érkezni fog egy-egy gép.

A győri Széchenyi István Egyetem (2023) áprilisi közleménye szerint a Győr-Ménfőcsanak Vármegyei Petz Aladár Egyetemi Oktató Kórházban, az intézmény és egyben a Széchenyi István Egyetem szakemberei mutatták be a da Vinci robotot, amin a nemzetközi és hazai szakirodalomban megjelentetett gyakorlatoknak megfelelően, elsősorban urológiai és nőgyógyászati, valamint általános és mellkas sebészeti, többszakis,

komplex műtéteket végeznek. A berendezés bemutatását a tanulmány társszerzője, Dr. Szepesváry Zsolt Jenő, a Széchenyi István Egyetem Egészség- és Sporttudományi Karának fejlesztési dékánhelyettese, a Petz Aladár Egyetemi Oktató Kórház orvosigazgató-helyettese, az urológiai osztály osztályvezető főorvosa végezte, aki a sebészeti robot bevezetése kapcsán megállapítja, hogy „a gyakorlatorientált oktatásában is lényegesek az innovatív megoldások, amelyek hallgatóinkat segítik a korszerű tudás megszerzésében. A robottechnológiai műtétek oktatása például nemcsak az orvosok, de a szakdolgozók számára is fontos, hiszen egy műtét sokszereplős csapatmunka.”

Az Egészségkalauz (2023) szeptemberi kiadása számolt be a hazai nyolcadik da Vinci robot működésbe helyezéséről, amit a Wáberer Medical Centerben először urológiai, később nőgyógyászati, majd mellkassebészeti műtéteknél kívánnak alkalmazni. A robot asszisztált műtét előnyeit a laparoszkópos eljáráshoz képest az alábbiakban foglalták össze:

- A laparoszkópos eljáráshoz képest a robot karjai keskenyebbek, behajlíthatók,
- 3 tengely körül mozoghatnak, így a műtéti terület könnyedebben hozzáférhetővé válik,
- kamerája pedig 3 dimenziós képet mutat a műtéti területről, 10–12 szerez nagyításban.

A Wáberer Medical Center da Vinci Sebészeti Robot beruházásáról a HVG (2023) is beszámolt azzal, hogy az egymilliárdos beruházás segítségével, évi 200 műtétet kívánnak elvégezni.

4. DA VINCI ROBOT ASSZISZTÁLT TAPASZTALATAI A GYŐRI PETZ ALADÁR EGYETEMI OKTATÓ KÓRHÁZBAN (PAEOK) VÉGZETT MŰTÉTEK ALAPJÁN

Szepesváry Zsolt Jenő, a Széchenyi István Egyetem Egészség- és Sporttudományi Karának fejlesztési dékánhelyettese, a Petz Aladár Egyetemi Oktató Kórház (PAEOK) orvosigazgató-helyettese, az Urológiai Osztály osztályvezető főorvosa által vezetett műtéti team 2023. szeptember 4. óta 75 műtétet végzett a – Széchenyi István Egyetem által a PAEOK-kal stratégiai együttműködésben vásárolt – robottal, amelyek szinte kizárólag onkológiai műtétek voltak néhány nagy bonyolultságú rekonstrukciós (főleg a funkciót helyreállító) beavatkozás kivételével. Utóbbiak teljesen összhangban vannak a robot tervezett használatával, a megelőzően felállított műtéti portfólióval, illetve írásunk első és második pontjában részletezett nemzetközi és hazai gyakorlattal.

A nemzetközi gyakorlattal szintén összhangban, az urológiával, azaz a legnagyobb volumenű és a funkcionálisan leginkább érintett szakma által indult el Győrben is a robotrendszer alkalmazása, a minőségbiztosított képzés következtében a további szakmák az urológiát követően kapcsolódtak a robot programhoz. Győrben jelenleg két urológus, egy mellkassebész és két nőgyógyász rendelkezik akkreditált konzol

sebész képesítéssel, további három műtéti team tag asszisztens orvosi végzettséggel rendelkezik, így a robot asszisztált műtéti beavatkozásokban a győri kórház összesen nyolc orvosa vesz részt. A PAEOK a szakdolgozói képzését orvosai képzésével párhuzamosan biztosítja, a műtős szakasszisztensek, a műtős segédek és a robotsebészeti eszközök kezelésében segítő részlegek dolgozói (pl. Központi Sterilizáló) is részesültek a felkészítésben. A minden szakmára (sebészet, mellkassebészet, nőgyógyászat, urológia) és a műtéti teamek teljes összetételére vonatkozó teljeskörű képzést 2024. szeptemberére ütemezi a Kórház.

A győri team robotsebészeti tapasztalatai szintén összhangban állnak a nemzetközi gyakorlattal: nagy előnynek tartják a nyílt feltárás elkerülését, a minél kisebb és gyorsan gyógyuló sebést. Megállapítják, hogy a technológia növeli a műtéti precizitást, és jelentősen csökkenti a vérvesztiséget. A robot segítségével a hatalmas szabadságfokú eszközök széleskörűen használhatók szűk és kis helyeken is. A műtét utáni fájdalom számottevően kisebb, mint akár a szintén lyuksebészeti, laparoszkópos műtétek esetén. A páciensek hamarabb hazaengedhetők otthonukba. Ugyancsak jól mérhető és jelentős a javulás a funkcionális eredmények – különösen a prosztata daganat miatt végzett műtéteket követő korai vizelettartás – esetében, noha ebből a szempontból ezt megelőzően a laparoszkópos technikával végzett nagyszámú beavatkozók esetén is a hazai és nemzetközi élvonalhoz tartozott a PAEOK Urológiai Osztálya.

Az elvégzett műtétek eredményeinek feldolgozása után mind az onkológiai, mind a funkcionális eredmények kiválóak és a műtéti idők is a várhatónál lényegesen jobban alakultak. Az urológia szakma második magyarországi proktorává (nemzetközi konzulsebészeti oktatójává) Szepesváry Zsolt Jenő vált. Az első proktor az írásunk második pontjában részletezett, hazánkban elsőként forgalomba helyezett két robot rendszer oktatója, Tenke Péter, a Jahn Ferenc Kórház és az Országos Onkológiai Intézet szakorvosa volt. A győri centrum tevékenysége már a nemzetközi sebészeti oktatásra is kiterjed, a Sofmedica által Horvátországban forgalmazott robotrendszerek sebészeit a győri urológiai centrumban képzik.

A Debreceni Egyetem urológiai robotsebészeti programjának indításában is a győri centrum vezetője vesz rész proktorként.

5. ÖSSZEGZÉS

A da Vinci Robotrendszer segítségével végzett precíziós sebészeti beavatkozások a világban, Európában és Magyarországon a legfejlettebb minimál-invazív műtéti technológiának tekinthetők. A daganatsebészet terén óriási precizitást, rövidebb kórházban töltött időket és gyorsabb, eredményesebb gyógyulást eredményeznek, ezért az állami ellátóhelyek mellett magánklinikák is versenybe szállnak azért, hogy a munkaerőpiacra mihamarabb visszatérni vágyó, elsősorban urológiai, nőgyógyászati és általános sebészeti problémákkal küzdő pácienseiknek a legkorszerűbb gyógyító szolgáltatásokat legyenek képesek nyújtani.

A robot rendszert gyártó vállalat, az Intuitive Surgical amerikai székhelyű, a technológia alkalmazása az Amerikai Egyesült Államokban a legelterjedtebb. Európában nemcsak

a forgalomba helyezett robotok abszolút számában mérve, de népességarányosan is Franciaország, Németország, az Egyesült Királyság, Olaszország és Spanyolország állnak az élen, ugyanakkor Lengyelország, Csehország és Szlovákia is megelőzi hazánkat.

A robotsebészeti eljárások vonatkozásában a da Vinci folyamatosan fejlődő rendszerei egyelőre egyeduralkodónak és megkerülhetetlennek tűnnek, annak ellenére, hogy a gépek átlagos beruházási költsége nagyságrendileg egymilliárd forintra tehető. Utóbbi költségek nem tartalmazzák a karbantartási, amortizációs és műteti költségeket. A szakirodalmi áttekintés alapján elmondható, hogy a berendezések jelenlegi magas költségszintjét a páciensek gyorsabb és tartósabb gyógyulása, közép- és hosszú távon pedig az orvostovábbképzésben és szakképzésben való alkalmazhatóságuk, illetve a szérianagyságok növekedésével várható méretgazdaságossági előnyökből fakadó költségcsökkenés kompenzálhatja majd.

A fentiek alapján további eszközbeszerzésekre szükséges felkészülni. A közép-, kelet-európai országok közül Lengyelország és Magyarország hasonló beszerzési stratégiát követ, előbbiben az Európai Regionális Fejlesztési Alap forrásainak 2014–2020-as ciklusára betervezték a da Vinci robotok forrásigényét, így három városban részben uniós támogatással jutottak az első da Vinci rendszerekhez.

A hazánkban működő nyolc rendszer közül hatot szintén részben uniós források finanszíroztak. Az első berendezések az Emberi Erőforrás Fejlesztési Operatív Program (2014–2020) keretében érkeztek az országba, utóbbi finanszírozási keretét kisebb részben a magyar költségvetés (14%), nagyobb arányban az Európai Szociális Alap és az Európai Regionális Fejlesztési Alap forrásai (86%) támogatták. Az EFOP fő célja az ország gazdasági-társadalmi kohéziójának és versenyképességének javítása volt, amihez kifejezetten a humán tőke növelésével és a társadalmi környezet javításával kívánt hozzájárulni. Az EFOP kiemelt beavatkozási irányai az egészségügyi fejlesztések. A hazai berendezések beszerzésének további tervezett forrásául szolgálhat a Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszköz (RRF) (2021–2026), melynek kilenc komponense közül az egészségügy fejlesztése kiemelt terület a világjárvány utáni talpra állásban és alkalmazkodásban.

Az Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Koncepció (OFTK, 2014), ami célrendszerében és jövőképeben 2030-ig szól, fejlesztési prioritásait elkezdéséhez mérten, adekvát módon az Európai Unió 2014–2020 közötti programfinanszírozási időszakához igazította. A dokumentum több ponton (1.3.4. Egészségügyi állapot romlása, 1.3.11. Oktatási és egészségügyi ellátórendszer megújítása, 2.2.1 Egészséges, megújuló társadalom, 2.2.2.1.2. Gyógyító Magyarország, egészséges társadalom, egészség- és sportgazdaság) foglalkozik az egészségmegőrzés és -helyreállítás kérdéseivel. Kiemelten fontos, hogy a Koncepció megvalósulásának végéig, azaz 2030-ig tervezésre kerüljenek azok a finanszírozási források, amelyek a legkorszerűbb daganatsebészeti eljárásokkal tudják meghosszabbítani és minőségében javítani az érintett magyar polgárok életét.

IRODALOMJEGYZÉK

- Azizian, M.–Liu, M.–Khalaji, I.–Simon DiMaio, S. (2018) Chapter 1 – The da Vinci surgical system. *The Encyclopedia of Medical Robotics*, October, pp. 3–28. <https://doi.org/10.1142/10770-vol1>
- D’Ettorre et al (2021) .Accelerating Surgical Robotics Research :A Review of 10 Years with the da Vinci Research Kit .*IEEE Robotics & Automation Magazine* ,4 ,28 ,pp .78–56 .<https://doi.org/10.1109/MRA2021.3101646>.
- Gkegkes, I. D.–Mamais, I. A.–Iavazzo, Ch.(2017) Robotics in general surgery: A systematic cost assessment. *Journal of Minimal Access Surgery*, 13, 4, pp. 243–255. <https://doi.org/10.4103/0972-9941.195565>
- Goh, E. Z.–Ali, T. (2022) Robotic surgery: an evolution in practice. *Journal of Surgical Protocols and Research Methodologies*, 1, pp. 1–3. <https://doi.org/10.1093/jsprm/snac003>
- Il, M. (2024) *Pascale Cancer Institute Becomes First in Italy to Use Latest Generation of Single-Port Surgical Robot*. https://www.ilmattino.it/en/pascale_cancer_institute_becomes_first_in_italy_to_use_latest_generation_of_single_port_surgical_robot-8099788.html?refresh_ce Letöltve: 2024. március 7.
- Jiahai, C.–You, L.–Jianping, G.–Yakun, W. (2018) Application of da Vinci surgical robotic system in hepatobiliary surgery. *Int. J. Surg. Med*, 4, 1, pp. 22–27.
- Koh, D. H.–Jang, W. S.–Park, J. W.–Ham, W. S.–Han, W. K.–Rha, K. H.–Choi, Y. D. (2018) Efficacy and Safety of Robotic Procedures Performed Using the da Vinci Robotic Surgical System at a Single Institute in Korea: Experience with 10000 Cases. *Yonsei Medical Journal*, 59, 8, pp. 975–981. <https://doi.org/10.3349/ymj.2018.59.8.975>
- Leung, T.–Vyas, D. (2014) Robotic surgery: applications. *American journal of robotic surgery*, 1, 1, pp. 38–41.
- Lőrincz B. B. (2019) *A robotasszisztált fej-nyak sebészet alkalmazási területei*. https://medicalonline.hu/gyogyitas/cikk/a_robotasszisztalt_fej_nyak_sebeszet_alkalmazasi_teruletei Letöltve: 2024. március 7.
- Mayor, N.–Coppola, A. S. J.–Challacombe, B. (2022) Past, present and future of surgical robotics. *Trends in Urology & Men’s Health*, 13, 1, pp. 7–10. https://doi.org/10.1002/tre.834open_in_new
- McBride, K.–Steffens, D.–Stanislaus, Ch.–Solomon, M.–Anderson, T.–Thanigasalam, R.–Leslie, S.–Bannon, P. G. (2021) Detailed cost of robotic-assisted surgery in the Australian public health sector: from implementation to a multi-specialty caseload. *BMC Health Serv Res*, 21, 108, pp. 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12913-021-06105-z>
- Wu, H.–Li, H. (2017) Application of the da Vinci in thoracic surgery. *AMJ Medical Journal*, 2, 9, pp. 1–6. <https://doi.org/10.21037/amj.2017.01.02>

INTERNETES FORRÁSOK:

- Alcimed (2021) *Robots in surgery: the new must-have for surgeons*. <https://www.alcimed.com/en/insights/robots-in-surgery-the-new-must-have-for-surgeons/> Letöltve: 2024. április 5.
- Bonafide (2024) *Italy Surgical robots Market Overview, 2029*. <https://www.bonafideresearch.com/product/6401786312/italy-surgical-robots-market#> Letöltve: 2024. május 3.
- Debreceni Egyetem (2022) *Robotsebészet indulhat a Debreceni Egyetem Klinikai Központjában*. <https://hirek.unideb.hu/robotsebészet-indulhat-debreceni-egyetem-klinikai-kozpontjaban> Letöltve: 2024. március 5.

- Debreceni Egyetem (2022) *Robotasszisztált műtétek az Urológiai Klinikán.* <https://hirek.unideb.hu/robotasszisztalt-mutetek-az-urologiai-klinikana> Letöltve: 2024. március 5.
- EFOP (2014–2020) <https://www.palyazat.gov.hu/programok/szechenyi-2020/efop>. Letöltve: 2024. március 5.
- Egészségkalauz (2023) *Elsőként a hazai magánegészségügyben: robotsebészet a legmagasabb minőségben.* <https://www.egeszsegkalauz.hu/hirek/da-vinci-robotsebeszet-maganegeszsegugy-waberer/9g28d2v> Letöltve: 2024. március 5.
- Európai Bizottság (2021) *Európai helyreállítási terv.* https://hungary.representation.ec.europa.eu/strategia-es-prioritasok/europai-helyreallitasi-terv_hu Letöltve: 2024. március 5.
- European Commission (2020) *Poland implements robotic surgical procedures for cancer treatment.* https://ec.europa.eu/regional_policy/en/projects/Poland/poland-implements-robotic-surgical-procedures-for-cancer-treatment Letöltve: 2024. március 7.
- HVG (2023) *Elsőként a hazai magánegészségügyben: robotsebészet a legmagasabb minőségben - Egymilliárdos beruházással fejleszti sebészeti osztályát a Wáberer Medical Center.* [https://hvg.hu/pr_cikkek/20230927_Elsokent_a_hazai_maganegeszsegugyben_robotsebeszet_a_Legmagasabb_minosegben__Egymilliardos_beruhazassal_fejleszti_sebeszeti_osztalyat_a_Waberer_Medical_Center](https://hvg.hu/pr_cikkek/20230927_Elsokent_a_hazai_maganegeszsegugyben_robotsebeszet_a_legmagasabb_minosegben__Egymilliardos_beruhazassal_fejleszti_sebeszeti_osztalyat_a_Waberer_Medical_Center) Letöltve: 2024. március 7.
- Index (2023) *Közel ezer műtétet végeztek robotok itthon.* <https://index.hu/belfold/2023/04/04/robotsebeszet-da-vinci-orvostudomany-innovacio/> Letöltve: 2024. március 5.
- Intuitive (2019) *Intuitive Opens New Commercial Center in Freiburg.* <https://isrg.intuitive.com/node/17316/pdf> Letöltve: 2024. március 7.
- Magyar Klinikai Onkológiai Társaság (2023) *Robotsebészet az urológiai, nőgyógyászati daganatok műtétjeinél.* <https://mkot.hu/robotsebeszet-az-urologiai-nogyogyaszati-daganatok-mutetjeinel/> Letöltve: 2024. március 7.
- Magyar Közlöny (2014) *A Nemzeti Fejlesztés 2030–Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Koncepcióról.* <https://ngmszakmaiteruletek.kormany.hu/download/9/5f/d0000/MK14001.pdf> Letöltve: 2024. március 7.
- Medexpress (2023) *Where will robotic evolution in medicine take us?* <https://www.medexpress.pl/en/events-campaigns/where-will-the-robotic-evolution-lead-us-in-medicine/> Letöltve: 2024. március 5.
- Medical Robotics Report (2022) *Instrumenty EndoWrist® stosowane w systemie robotowym da Vinci.* <https://medicalrobots.eu/add/file/1400004375.pdf> Letöltve: 2024. március 5.
- Országos Kórházi Főigazgatóság (2023) *Sikeres az új, forradalmi magyar robotsebészeti program.* <https://okfo.gov.hu/Hirek/sikeres-az-uj-forradalmi-magyar-robotsebeszeti-program> Letöltve: 2024. március 7.
- Science Daily (2000) *FDA Approves New Robotic Surgery Device.* <https://www.sciencedaily.com/releases/2000/07/000717072719.htm> Letöltve: 2024. március 5.
- Sofmedica (2024) *Robotsebészet, új színvonal meghatározása.* <https://sofmedica.com/hu/portfolio/robotsebeszet/> Letöltve: 2024. március 7.
- Széchenyi István Egyetem (2023) *A győri Petz-kórház és a Széchenyi-egyetem szakemberei mutatták be a sebészeti robotot.* <https://www.uni.sze.hu/post/a-gy%C5%91ri-petz-k%C3%B3rh%C3%A1z-%C3%A9s-a-sz%C3%A9chenyi-egyetem-szakemberei-mutatt%C3%A1k-be-a-seb%C3%A9szeti-robotot> Letöltve: 2024. március 5.