

PŮVODNÍ PRÁCE/ORIGINAL PAPER

Začlenění operační techniky AMIS přístupu pro kyčelní kloub: učební křivka, rizika, operační technika

Inclusion of AMIS surgical approach in the Methods Used for Total Hip Arthroplasty:**Learning Curve, Risks, Surgical Technique****PETR PALÁSEK, MILAN PASTUCHA**

Ortopedické oddělení, NH Hospital a.s., Hořovice

Korespondující autor:MUDr. Petr Palásek
Ortopedické oddělení, NH Hospital a.s.
K Nemocnici 1106/14
268 31 Hořovice
petrpalasek@seznam.cz

Palásek P, Pastucha M. Začlenění operační techniky AMIS přístupu pro kyčelní kloub: učební křivka, rizika, operační technika. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2025;92:226–230.

ABSTRACT

Purpose of the study

The study aims to point out the risks and matters associated with the inclusion of a new anterior approach in total hip replacement methods and to determine when and whether the values of investigated parameters would come close to those of the established surgical technique. Another aim was to compare the blood loss in AMIS and DLA approaches.

Material and methods

The study covers 62 total hip arthroplasties in a breakdown by surgical approach. It investigated the progress of the entire surgical team – surgeon's learning curve, time curve of preparation for surgery, placement of the acetabular component, blood loss, and postoperative haemoglobin drop. The

control group consisted of patients in whom the established surgical technique, i.e. the direct lateral approach, was used. The component placement was assessed on standard centered AP view radiographs of the operated joint by using the ellipse method to calculate the Liaw's anteversion and inclination.

Results

A total of 62 surgeries were included in the study. The AMIS group (31 surgical procedures) was composed of 19 women and 12 men, with the mean age of 70 years. The preparation of the operating field took 11.5 minutes on average and the duration of surgery from incision to suture was 66 minutes. The blood loss reached 295 ml, with the mean Hb drop of 16 g/l. The mean anteversion and inclination were 22° and 43°, respectively. The DLA group (31 surgical procedures) was composed of 14 women and 17 men, with the mean age of 67.5 years. The preparation of the operating field took 8 minutes on average and the duration of surgery

from incision to suture was 53 minutes. The blood loss reached 300 ml, with the mean Hb drop of 21 g/l. The mean anteversion and inclination were 17° and 43°, respectively. The duration of the 1st to 10th AMIS surgeries was 80 minutes; the duration of the 11th to 20th surgeries was 58 minutes; and in the case of the 21st to 31st surgeries it was 55 minutes.

Conclusions

The results showed that there is no need to worry about an excessively long learning curve of the surgeon and the entire team when introducing a new surgical procedure as long as they have a positive attitude thereto. The data obtained in other countries reveal that the AMIS approach is on the rise ever more often. The authors therefore hope that this study will contribute to its widespread adoption.

Key words: anteversion, inclination, total hip arthroplasty, haemoglobin, learning curve.

ÚVOD

Cílem práce je upozornit na rizika a problematiku začlenění nové operační techniky předního minimálně invazivního

přístupu (dále jen AMIS) k provedení implantace totální endoprotézy kyčelního kloubu na našem oddělení a zjistit, kdy a zda se sledované parametry přiblíží zavedené operační technice,

kterou je na našem oddělení přímý laterální přístup (dále jen DLA, Harding). Porovnat krevní ztráty mezi oběma přístupy.

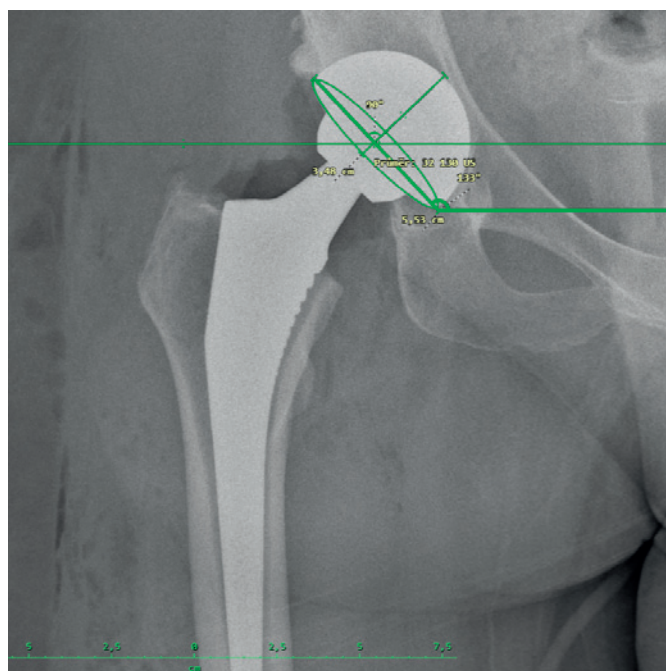
Začlenit novou operační techniku je obtížné pro každé pracoviště. Je nutné si uvědomit, že proces učení a implementace techniky se dotkne nejen operátéra, ale celého operačního týmu, který se účastní procesu. Operační sály jsou v dnešní době na většině pracovišť velmi vytížené, a proto je naprosto klíčové, aby si vedoucí pracovníci správně zmapovali a odhadli, jak případná změna operační techniky ovlivní počet operací a chod oddělení.

Tento typ operačního přístupu ke kyčelnímu kloubu byl poprvé popsán v roce 1881 Carlem Hueterem, nicméně rozvinul a zpopularizoval ho až Marius Smith-Petersen, který jej využíval v průběhu své bohaté kariéry. V moderní literatuře jsou tedy jako autoři předního přístupu popisováni oba dva, Hueterův a Smith-Petersenův přístup (22).

Techniku AMIS vyvinul F. Laude v 90. letech v Paříži (12). Tuto techniku později modifikoval ve Spojených státech Matta (14). Právě pro tento přístup byl navržen design implantátů – krátký dílek typu corail (17, 23).

MATERIÁL A METODIKA

V naší studii jsme se zaměřili na učební křivku přípravy operačního pole, učební křivku operátéra, perioperační krevní ztráty, pokles hemoglobinu a uložení acetabulární komponenty pro implantaci endoprotézy kyčelního kloubu za použití AMIS přístupu. Vše jsme porovnávali s kontrolní skupinou pacientů operovaných zavedeným operačním přístupem DLA, který používáme již od roku 2011. Použili jsme přesný postup operační techniky popsany Paláskem a kol. včetně kožní incize (18). Pro uložení komponent jsme hodnotili rtg snímky ve standardní centrované AP projekci operovaného kloubu. Pro měření jsme zvolili metodu výpočtu antevertze a inklinace dle Liawa pomocí elipsy (13, 19) (obr. 1). Sledovali jsme, kdy a zda se parametry nové operační techniky přiblíží k zavedené technice. Nestanovili jsme žádná vylučovací kritéria pro výběr pacientů k AMIS přístupu. Nová operační technika byla použita u pacientů původně plánovaných pro DLA přístup. Postupně jsme použili techniku AMIS k implantaci dostupných



Obr. 1. Měření dle Liawa dle elipsové techniky.

Fig. 1. Measurement according to Liaw using the ellipse technique.

dříků na našem oddělení, které standardně používáme u DLA přístupu – necementová varianta Fitmore, Taperloc, Gladiator, Avenir a cementovaná varianta MS-30, Taperloc. Tudiž nebyla provedena selekce ani ohledně implantátů a nová technika musela být použita pro implantaci standardních komponent, nejen pro krátké díčky. Okrajově jsme sledovali také komplikace uváděné u AMIS přístupu, neuropraxii *nervus cutaneus femoris lateralis* (dále jen LFCN), perioperační zlomeninu femuru, luxace, nehojící se operační ránu, časnou hlubokou infekci a rozdílnou délku končetin > 10 mm.

VÝSLEDKY

Celkem jsme do studie zařadili 62 operací – rozdělených do dvou skupin, tedy AMIS 31krát a DLA přístup 31krát (tab. 1).

Tab. 1. Porovnání AMIS vs. DLA

Table 1. Comparison of AMIS and DLA

	DÉLKA PŘÍPRAVY (MIN.)	DÉLKA OPERACE (MIN.)	LIAW AV (°)	INKLINACE (°)	KREVNÍ ZTRÁTY (ML)	HB DIFF. (G/L)	VĚK
AMIS	11,5	66	22	42	295	16	69,5
muži	9,5	60	21	43	280	16	71
ženy	13	70	23	42	300	16	69
DLA	8	53	17	43	300	21	67,5
muži	8	54	17	44	275	21	68
ženy	8	52	16	42	335	21	67

V AMIS skupině byl průměrný věk 70 let, ženy byly zastoupeny v 19 případech (průměrný věk 69 let) a muži v 12 případech (průměrný věk 71 let). Příprava operačního pole byla v průměru 11,5 minuty s mediánem 10 minut. U žen trvala průměrně 13 minut (medián 10 minut) a příprava u mužů byla 9,5 minuty (medián 8 minut). Délka operace od incize po suturu byla průměrně 66 minut (medián 60 minut), ženy průměr 70 minut (medián 60 minut), muži průměr 60 minut (medián 60 minut). Krevní ztráty byly 295 ml (medián 250 ml), ženy 300 ml (medián 250 ml) a muži 280 ml (medián 250 ml). Sledované hodnoty před a pooperačního hemoglobinu a jejich pokles vyšel na 16 g/l (medián 16 g/l), a to u žen i mužů. Pooperační podání erymasy bylo indikováno v jednom případě. Měřené hodnoty uložení acetabulárních komponent dle Liawa – anteverze 22° (medián 22°), inklinace 42° (medián 43°). Ženy anteverze 23° (medián 22°) a inklinace 42° (medián 43°), muži anteverze 21° (medián 20°) a inklinace 43° (medián 43°). V AMIS skupině byla použita necementovaná varianta endoprotézy v 28 případech, hybridní ve 2 případech a cementovaná varianta jednom případě.

V DLA skupině byl průměrný věk 67,5 let, ženy byly zastoupeny v 14 případech (průměrný věk 67 let) a muži v 17 případech (průměrný věk 68 let). Příprava operačního pole byla průměrně 8 minut (medián 8 minut) a to u žen i mužů. Délka operace od incize po suturu byla průměrně 53 minut (medián 54 minut), ženy průměr 52 minut (medián 49 minut), muži průměr 54 minut (medián 56 minut). Krevní ztráty byly 300 ml (medián 250 ml), ženy 335 ml (medián 300 ml) a muži 275 ml (medián 250 ml). Sledované hodnoty před- a pooperačního hemoglobinu a jejich pokles vyšel na 21 g/l (medián 21 g/l) a to u žen i mužů. Pooperační podání erymasy bylo indikováno v jednom případě. Měřené hodnoty uložení acetabulárních komponent dle Liawa – anteverze 17° (medián 16°), inklinace 43° (medián 42). Ženy anteverze 16° (medián 16) a inklinace 42° (medián 41°), muži anteverze 17° (medián 16°) a inklinace 44° (medián

44°). V DLA skupině byla použita necementovaná varianta endoprotézy v 24 případech, hybridní v 7 případech a cementovaná varianta jsme nevyužili (tab. 2, 3).

Sledovali jsme následné komplikace u AMIS přístupu při implantaci endoprotézy kyčelního kloubu – neuropraxie LFCN, per operační zlomenina femuru, luxace, časná hluboká infekce a rozdílná délka končetin > 10 mm. V prvních 31 operacích jsme žádné tyto komplikace nezaznamenali. Nicméně hodnocení komplikací není tématem této studie a jsme si vědomi, že na jejich hodnocení je nutná delší časová osa. V jednom případě byla zaznamenána komplikace s hojením operační rány, a to dehiscence proximálního pólu, která byla zhojena bez nutnosti revize.

DISKUSE

Téma ideálního operačního přístupu pro implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu je velmi diskutováno na všech fórech a kongresech týkajících se této problematiky. Implantace endoprotézy kyčelního kloubu může být prováděna řadou přístupů, od přímého laterálního (LA, Bauer, Harding), zadního (PA, Kocher-Langenbeck), posterolaterálního (PLA, Gibson-Moore) a anterolaterálního (ALA, Rottiger) až po přímý přední přístup (DAA, AMIS, Smith-Petersen, Hueter, Matta). Nicméně nadřazenost jednoho přístupu nad ostatními je velmi kontroverzní záležitostí (14, 15, 24). V posledním desetiletí jsou metody AMIS a zadní přístup v západních zemích prokazatelně na vzestupu, a naopak transgluteální a anterolaterální přístupy postupně mizí (1). Mezi lety 2010 a 2020 je například v Nizozemí statistický nárůst použití AMIS přístupu z 5 % na 41 % a velmi podobná situace nastává v Norsku (1). Při podrobném porovnání předního přístupu s posterolaterálním ve svých studiích Parvizi, Kucukdurmaz, Komnos a Brunello poukázali na to, že u předního přístupu je kratší doba rekonvalescence během prvních šesti týdnů, nicméně po půl roce od operace

Tab. 2. Porovnání AMIS vs. DLA – rozdělení dle operací

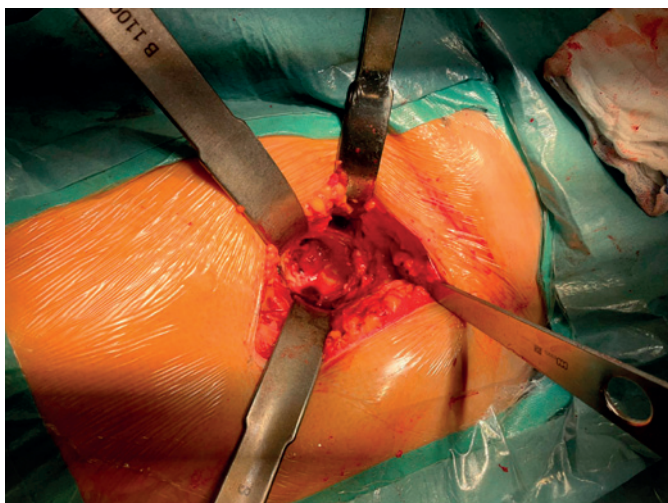
Table 2. Comparison of AMIS and DLA – in a breakdown by surgery

	DÉLKA PŘÍPRAVY (MIN.)	DÉLKA OPERACE (MIN.)	LIAW AV (°)	INKLI- NACE (°)	KREVŇÍ ZTRÁTY (ML)	HB DIFF. (G/L)
AMIS	11,5	66	22	42	295	16
1-10	18	80	23	42	340	22
11-21	9,4	58	23	42	270	13
22-31	8	55	20,5	43	280	13
DLA	8	53	17	43	300	21
1-10	8	59	16	42	355	23,5
11-21	8	51	16	43	270	18
22-31	8	51	18	43	285	20

Tab. 3. Rozdělení dle použitých typů endoprotéz

Table 3. Breakdown by type of implant used

	NECEMENTOVANÁ	HYBRIDNÍ	CEMENTOVANÁ
AMIS	28	2	1
1-10	10	0	0
11-21	9	2	0
22-31	9	0	1
DLA	24	7	0
1-10	6	4	0
11-21	8	3	0
22-31	10	0	0



Obr. 2. Pohled do acetabula, AMIS přístup.

Fig. 2. View into the acetabulum using the AMIS approach.

už není signifikantní rozdíl. Nižší krevní ztráty, rychlejší rehabilitace a kratší čas hospitalizace byly ukázány při porovnání předního a laterálního přístupu (2, 9, 10, 11, 20, 21). DiMartino a kol. ve své práci uvedli, že mezi potenciální výhody patří časná mobilizace (5). Amlie a Higgins poukázali na kratší pooperační pobyt a nízkou míru luxací (1, 9). Proto jsme se rozhodli začlenit tuto operační techniku do našeho repertoáru. S tím bylo spojeno mnoho úskalí, která jsme se rozhodli pro ostatní případné zájemce o přední přístup zpracovat. Delší učební křivka operátora pro techničtější náročnost je v zahraniční literatuře udávána na 20–30 operací (16). Právě obavy z delší učební křivky stále vyvolávají pochyby z použití tohoto přístupu (8). V našich výsledcích je patrné, že pokud jde o čas, tak k zavedenému přístupu se AMIS skupina přiblížila mezi 10. až 15. operací. Sledovaná učební křivka v našem případě patří velmi zkušenému operátorovi, s mnohaletou praxí s operacemi pomocí DLA přístupu, který již má plochou učební křivku při použití tohoto přístupu. Když porovnáme AMIS skupinu 10. až 31. operace a DLA skupinu je rozdíl mezi nimi 2 minuty, což již pokládáme za stabilizaci učební křivky. Dlouhodobé studie ukazují, že riziko vedoucí k revizním operacím klesá po 50 až 100 provedených operacích (1, 4). Na tento aspekt se zaměříme v další studii, kdy budeme mít dlouhodobější data.

Jeden z aspektů, který prodlužuje celkový operační čas a který je velmi zásadní vnímat, je příprava operačního pole od předání pacienta ARO týmem po provedení incize. Je třeba počítat nejen s učební křivkou operátora, ale celého týmu. Odlišná je příprava operačního pole, kdy při AMIS přístupu dezinfikujeme obě končetiny a stejně tak je odlišná poloha pacienta. Naše výsledky ukazují, že ke srovnání časů v tomto ohledu

došlo přibližně mezi 10 až 15 operacemi. V našich výsledcích je delší příprava u žen v AMIS skupině, což je dáno tím, že ženy byly více zastoupeny v první polovině učební křivky.

Pro uložení komponent jsme hodnotili rtg snímky ve standardní centrované AP projekci operovaného kloubu. Pro měření jsme zvolili metodu výpočtu antevertze a inklinace dle Li-awa pomocí elipsy (13, 19). V literatuře doporučované hodnoty tzv. „safe“ zóny definované Lewinnekem jsou pro antevertzi je $15^\circ (+/- 10^\circ)$, respektive $40^\circ (+/- 10^\circ)$ pro inklinaci (3). Jak ukazují naše výsledky, v AMIS skupině jsme dosáhli vyšší stupně antevertze – tedy 22° . Jde o 6° rozdíl oproti zavedené technice. Toto přisuzujeme přece jen jinému pohledu do acetabula u AMIS přístupu, který nabízí dle nás lepší orientaci při implantaci komponenty, ale je nutné si na něj zvyknout, aby nedocházelo k uložení do vyšší antevertze. Hodnoty inklinace se významně nelišily v obou skupinách. Ani v jedné skupině nebyly komponenty uloženy mimo „safe“ zónu (obr. 2).

Při operacích byl v obou skupinách jednotný protokol ohledně podání Exacylu, a to 0,5 g i. v. před operací a 0,5 g i. v. pooperačně, drény nebyly použity v žádném případě. Krevní ztráty by dle naší premisy měly být u předního přístupu nižší. Výsledné hodnoty v našem sledování vyvracejí tuto premisu, shodné zjištění je i v hodnotách hemoglobinu v obou souborech. Nicméně krevní ztráty již v průběhu učební křivky byly srovnatelné či lehce nižší než u zavedeného přístupu. Budeme tento vývoj sledovat, jak se bude lišit tato hodnota s přibývajícím zkušenostmi.

Perioperační zlomeninu femuru, luxaci, časnou hlubokou infekci ani rozdílnou délku končetin > 10 mm jsme v našem souboru nenalezli. V jednom případě byla zaznamenána komplikace s hojením operační rány, a to dehiscence proximálního pólu, která byla zhojena bez nutnosti revize. Velmi dobře známou komplikací je neuropraxie LFCN. Doporučujeme Faldiniho modifikaci incize, kdy fascie je protnuta ve středu svalového břicha *m. tensor fasciae latae*, což zamezuje poškození LFCN, který u většiny populace leží vedle *m. sartorius* (6). Tato modifikace může být zodpovědná za relativně nízkou míru neuropraxie v populaci pacientů u Faldiniho a spol. (0,5 %) a shodná data udávají ve své práci i Palásek a spol. (7, 18). S jejich závěrem se ztotožňujeme, jelikož se zatím v našem souboru tato komplikace nevyskytla.

ZÁVĚR

Výsledky našeho souboru pacientů ukazují na to, že není třeba se obávat příliš dlouhé učební křivky jak operátora, tak celého týmu při zavádění nového operačního postupu, pokud k tomu je mezi personálem kladný přístup. Jak ukazují data z jiných zemí, je metoda AMIS na vzestupu, a proto doufáme, že tato studie napomůže k jejímu dalšímu rozšiřování. ■

Literatura

1. Amlie E, Havelin LI, Furnes O, Baste V, Nordsletten L, Hovik O, Dimmen S. Worse patient-reported outcome after lateral approach than after anterior and posterolateral approach in primary hip arthroplasty: a cross sectional questionnaire study of 1,476 patients 1–3 years after surgery. *Acta Orthop*. 2014;85:463–469.
2. Brunello M, Di Martino A, Ruta F, Ferri R, Rossomando V, D'Agostino C, Pederiva D, Schilardi F, Faldini C. Which patient benefit most from minimally invasive direct anterior approach total hip arthroplasty in terms of perioperative blood loss? A retrospective comparative study from a cohort of patients with primary degenerative hips. *Musculoskelet Surg*. 2023;107:431–437.
3. Burapachaisri A, Elbuluk A, Abotsi E, Pierrepont J, Jerabek SA, Buckland AJ, Vigdorchik JM. Lewinnek safe zone references are frequently misquoted. *Arthroplast. Today*. 2020;6:945–953.
4. DeSteiger RN, Lorimer M, Solomon M. What is the learning curve for the anterior approach for total hip arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2015;473:3860–3866.
5. DiMartino A, Brunello M, Pederiva D, Schilardi F, Rossomando V, Cataldi P, D'Agostino C, Genco R, Faldini C. Fast track protocols and early rehabilitation after surgery in total hip arthroplasty: a narrative review. *Clin Pract*. 2023;13:569–582.
6. DiMartino A, Stefanini N, Brunello M, Bordini B, Pilla F, Geraci G, D'Agostino C, Ruta F, Faldini C. Is the direct anterior approach for total hip arthroplasty effective in these patients? Early clinical and radiographic results from a retrospective comparative study. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59:769.
7. Faldini C, Rossomando V, Brunello M, D'Agostino C, Ruta F, Pilla F, Traina F, Di Martino A. Anterior minimally invasive approach (AMIS) for total hip arthroplasty: analysis of the first 1000 consecutive patients operated at a high volume center. *J Clin Med*. 2024;13:2617.
8. Foissey C, Fauvernier M, Fary C, Servien E, Lustig S, Batailler C. Total hip arthroplasty performed by direct anterior approach: does experience influence the learning curve? *SICOT J*. 2020;6:15.
9. Higgins BT, Barlow DR, Heagerty NE, Lin TJ. Anterior vs. posterior approach for total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Arthroplasty*. 2015;30:419–434.
10. Komnos GA, Manrique J, Foltz C, Klement MR, Restrepo C, Parvizi J. Transfusion rates in total hip arthroplasty are lower in patients with direct anterior approach. *Arch Bone Jt Surg*. 2021;9:659–664.
11. Kucukdurmaz F, Sukeik M, Parvizi J. A meta-analysis comparing the direct anterior with other approaches in primary total hip arthroplasty. *Surgeon*. 2019;17:291–299.
12. Lesur E., Laude F. Arthroplastie totale de hanche par voie antérieure et son évolution mini-invasive. *EMC Rhumatol Orthop*. 2004;1:445–453.
13. Lin CH, Chen WC, Weng PW, Huang YM, Liaw CK. Liaw's ellipse anteversion method for distinguishing acetabular component retroversion from anteversion on plain radiographs. *Orthop Surg*. 2024;16:276–281.
14. Matta JM, Shahrdar C, Ferguson T. Single-incision anterior approach for total hip arthroplasty on an orthopaedic table. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;441:115–124.
15. Moretti VM, Post ZD. Surgical approaches for total hip arthroplasty. *Indian J Orthop*. 2017;51:368–376.
16. Müller DA, Zingg PO, Dora C. Anterior minimally invasive approach for total hip replacement: five-year survivorship and learning curve. *Hip Int*. 2014;24:277–283.
17. Noble PC, Alexander JW, Lindahl LJ, Yew DT, Granberry WM, Tullos HS. The anatomic basis of femoral component design. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;235:148–165.
18. Palásek P, Mašát P, Řeháček V. Totální endoprotéza kyčelního kloubu za použití AMIS přístupu: operační technika, vhodnost přístupu u oběžných pacientů, hodnocení souboru. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2024;91:24–33.
19. Park YS, Shin WC, Lee SM, Kwak SH, Bae JY, Suh KT. The best method for evaluating anteversion of the acetabular component after total hip arthroplasty on plain radiographs. *J Orthop Surg Res*. 2018;13:66.
20. Parvizi J, Restrepo C, Maltenfort MG. Total hip arthroplasty performed through direct anterior approach provides superior early outcome: results of a randomized, prospective study. *Orthop Clin North Am*. 2016;47:497–504.
21. Peters RM, Ten Have BLEF, Rykov K, Van Steenberghe L, Putter H, Rutgers M, Vos S, Van Steijnen B, Poolman RW, Vermeijer SBW, Zijlstra WP. The learning curve of the direct anterior approach is 100 cases: an analysis based on 15,875 total hip arthroplasties in the Dutch Arthroplasty Register. *Acta Orthop*. 2022;93:775–782.
22. Rachbauer F, Kain MS, Leunig M. The history of the anterior approach to the hip. *Orthop Clin North Am*. 2009;40:311–320.
23. Rílby K, Naclér E, Mohaddes M, Kärrholm J. No difference in outcome or migration but greater loss of bone mineral density with the collum femoris preserving stem compared with the co-rail stem: a randomized controlled trial with five-year follow-up. *Bone Joint J*. 2022;104-B:581–588.
24. Stolarczyk A, Stolarczyk M, Stepinski P, Dorocinska MK, Swiercz M, Szymczak J, Żarnovsky K, Żuchniewicz A, Maciąg BM. The direct anterior approach to primary total hip replacement: radiological analysis in comparison to other approaches. *J Clin Med*. 2021;10:2246.