

Hřeb humerální krátký a hřeb humerální dlouhý

Operační technika	1–5
Hřeby humerální a implantáty	6–11
Instrumentárium	11–12

Indikace:

Hřeb humerální krátký a hřeb humerální dlouhý jsou určeny k ošetření:

- stabilních nebo nestabilních zlomených částí hlavičky humeru
- patologických zlomenin
- pseudoartróz, diafýzy humeru

Hřeb umožňuje osteosyntézu pažní kosti, je zaváděn anterográdně. Četné možnosti jistění umožňují dobrou fixaci při krátkých úlomcích kosti. Cílem osteosyntézy je repozice dislokace hlavičky, její stabilní spojení hlavičky s diafýzou pažní kosti a rekonstrukce rotátorové manžety – buď suturou nebo refixací obou hrbolů pažní kosti.

Upozornění:

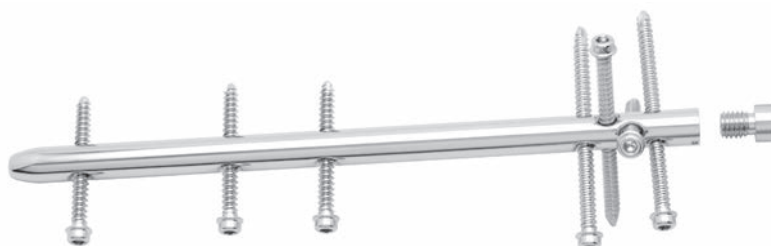
Při proximálním zajišťování, když se přesně stanovuje umístění zajišťovacích otvorů, je třeba brát zřetel na polohu cévně nervového svazku a axilárního nervu. Je nutné vyvarovat se jejich poškození především při vytváření zajišťovacích otvorů a při zavádění zajišťovacích šroubů.

Při distálním jistění je nutno respektovat průběh artérie brachialis a nervu medianus. Je doporučeno zajištění ventrodorzální. Zajištění lateromedální je možné ve výjimečných indikacích s rizikem poškození radiálního nervu.

Implantát:

Hřeby humerální krátké a dlouhé jsou vyrobeny z implantátové oceli (podle ISO 5832-1) nebo Ti6Al4V slitiny (podle ISO 5832-3). Není dovoleno kombinovat tyto materiály pro hřeby a šrouby. Hřeby jsou plné s kruhovým průřezem. **Hřeb humerální krátký** je nabízen v průměrech 6; 7; 8; 9 mm v délce 150 mm. **Hřeb humerální dlouhý** je nabízen v průměrech 6; 7; 8 mm v délkách od 190 mm do 290 mm. V posloupnosti 20 mm.

Implantátový systém hřebů humerálních se skládá z hřebu pravého nebo levého o průměru hřebu 6; 7; 8 nebo 9 mm, příslušné délky a jednoho nebo více šroubů zajišťovacích 3,5 mm s plochou hlavou pro hřeby průměru 7; 8; 9 mm, nebo šroubů kortikálních 2,7 mm pro hřeby průměru 6 mm a jednoho až čtyř šroubů zajišťovacích 4 mm s plochou hlavou, které slouží k zajištění hřebu. Hřeb je možné uzavřít zátkou 0; 5 nebo 10.

Hřeb humerální krátký**Hřeb humerální dlouhý**

Operační technika

1. Poloha pacienta

Pacient je na operačním stole v polosedě. Rameno operované strany je podloženo, hlava rotována ke straně zdravé paže.

Další možností je uložení pacienta na znak, předsazení operované končetiny mimo prostor stolu s možností volného pohybu mimo desku operačního stolu.

2. Repozice zlomeniny

Pod kontrolou RTG zesilovače je provedená repozice zlomeniny v obou projekcích. V případě ruptury rotátorové manžety čistě ligamentózní zakládáme stehy pro její pozdější reparaci. Palpačně vyšetříme stav glenoideální jamky, povrch a uložení hlavice pažní kosti, dislokaci hrbolů a pozici diafýzy pažní kosti. Provádíme repozici zavedením elevatoria do linie lomu, manipulací končetinou, tahem stehů za hrboly, zavedením pomocných Kirschnerových drátů.

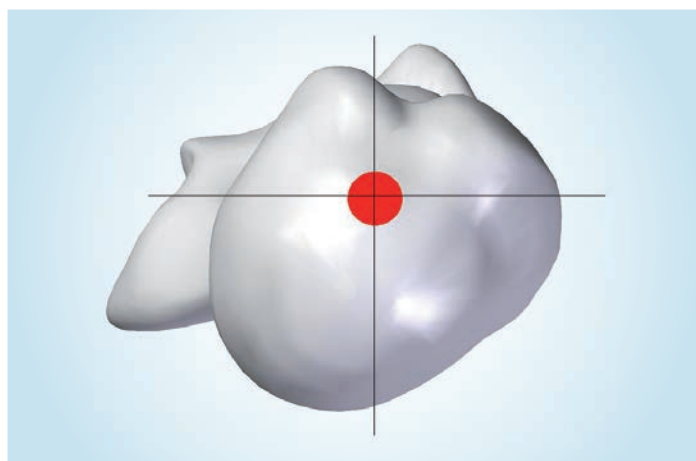
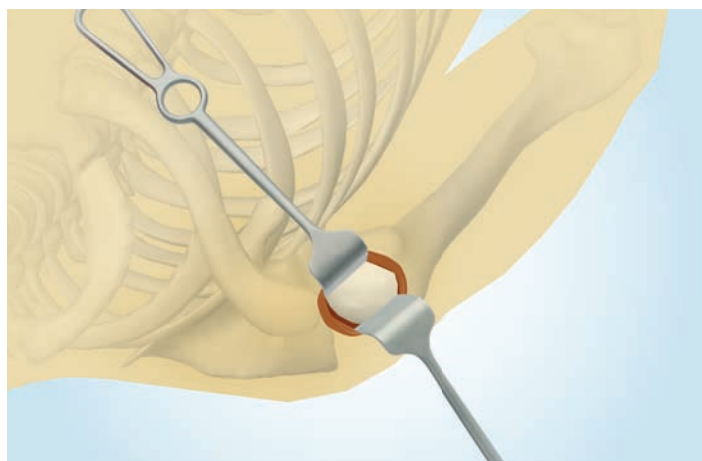
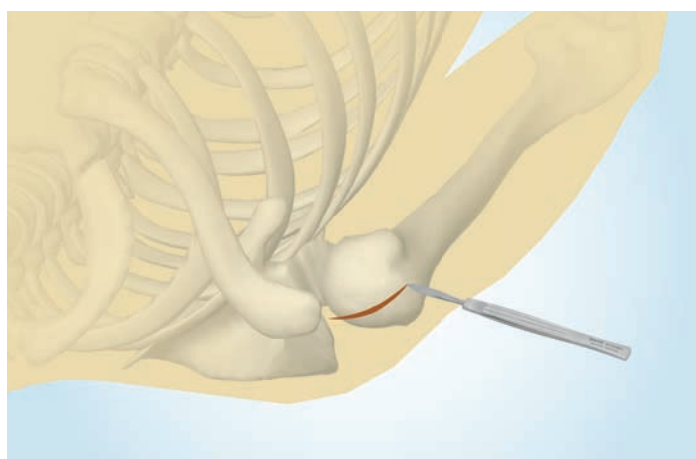
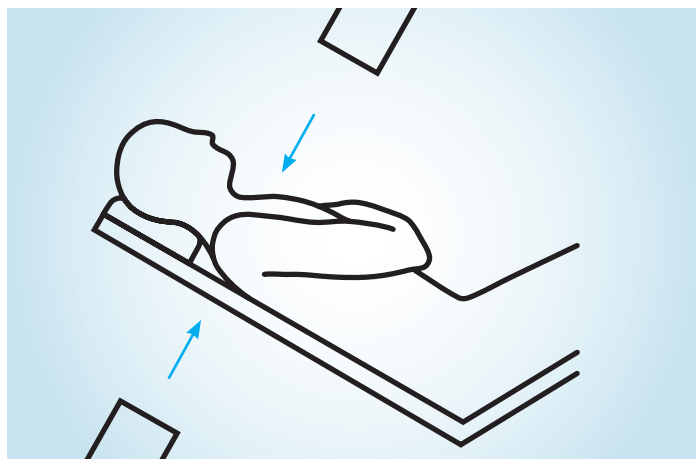
3. Operační přístup

Nabízí se několik operačních přístupů: Limitovaný transdeltoideální (doporučený), klasický deltoideopektorální a miniinvazivní.

Limitovaný transdeltoideální přístup: enter point pod kontrolou zraku, ochrana dlouhé hlavy bicepsu, revize (a rekonstrukce) rotátorové manžety, palpační revize ramenního kloubu, orientace o pozici hlavice humeru, představa o repozici, revize linie lomu, palpační kontrola zavádění hřebu, reparace hrbolů pažní kosti (šrouby, rope over bitt), kontrola zanoření hřebu. Toto vše zlepšuje kvalitu osteosyntézy a snižuje míru expozice rtg záření.

Incize je vedena před AC kloubem rovnoběžně s periferním koncem klíčku, neměla by zasahovat 4 cm pod nadpažek (riziko poranění *a. axillaris*, nutné brát na zřetel délku paže, množství měkkých tkání a anatomické variety). Po podélném rozhrnutí vláken deltového svalu pronikáme k pouzdru ramenního kloubu. Pouzdro podélně protněme, většinou evakuujeme krevní výron a detekujeme rotátorovou manžetu.

Vstupní bod (enter point) se nachází na vrcholu hlavice humeru.



4. Vytvoření vstupního otvoru

Vstupní otvor vytváříme pomocí frézy a drátu s olivkou.

Nejprve drátem s olivkou najdeme místo vstupu, poté na drát nasadíme pouzdro frézovací a do tohoto pouzdra vložíme pouzdro vymezovací. Potom zavedeme drát do kosti až po olivku.

Vyjmeme pouzdro vymezovací a přes drát nasadíme ve vrtačce upnutou frézu pro vytvoření vstupního otvoru. Frézujeme přes pouzdro frézovací. Fréza je opatřena stupnicí, která znázorňuje hloubku odfrézování kosti. Minimální odfrézování je 15 mm. Možnost hlubšího zanoření dle uvážení a potřeby operátora. V nejčastějších případech se frézuje tak hluboko, než se dostaneme do dřevěné dutiny. Frézou lze vytvořit otvor do hloubky až 50 mm. Frézy jsou v dvojím provedení. Fréza Ø 9 mm pro hřeby o Ø 9 mm a fréza Ø 8 mm pro hřeby o Ø 6; Ø 7; Ø 8 mm.

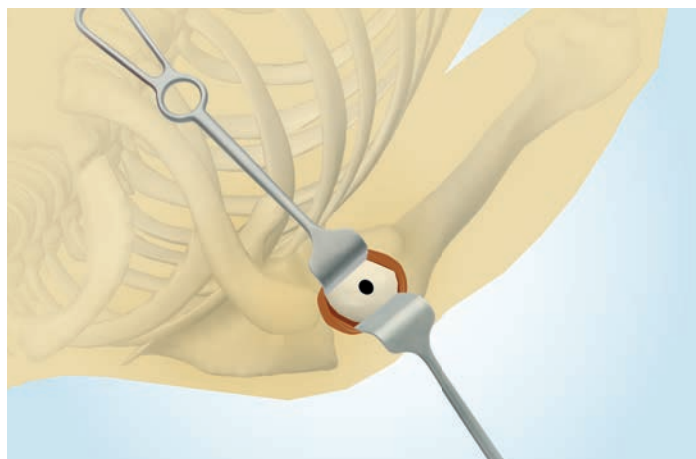
⚠ Fréza o Ø 9 mm je opatřena černě označeným páskem.



Po vyfrézování otvoru odebereme frézu s pouzdrém a vytáhneme drát s olivkou, na které nám zůstala odfrézovaná kost. O správné trepanaci nás informuje pravidelný váleček vytlačený z frézy.

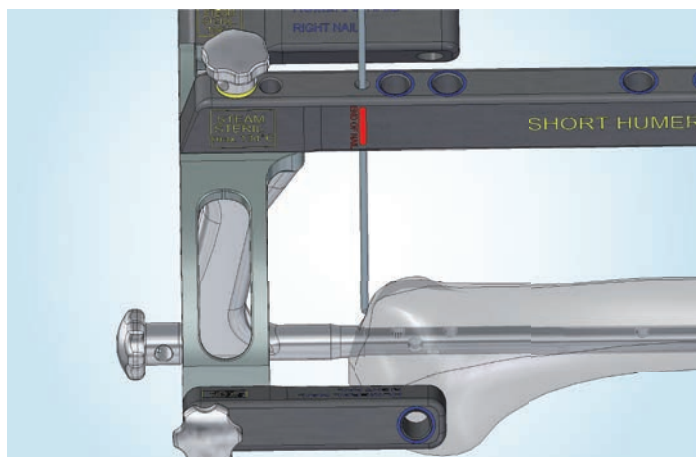


Pozn.: Alternativou je vytvoření vstupního bodu pomocí šídla. Použití je možné v případech, kde není porušena hlavice humeru v okolí vstupního bodu.

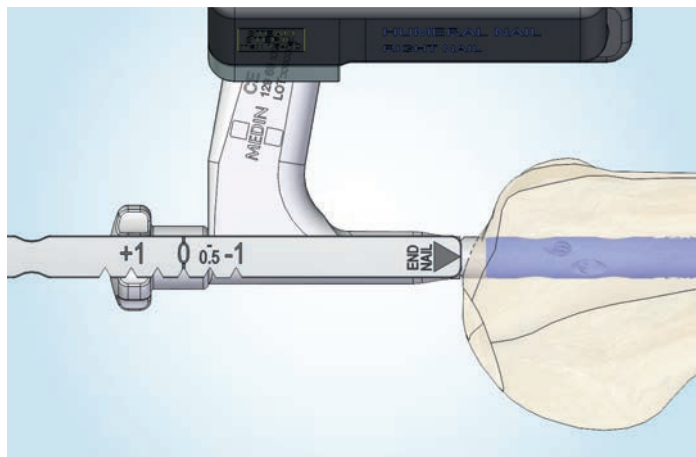


5. Zavedení hřebu

Hřeb se rukou zavede co nejdále do dutiny kosti. Hřeb musí být plně zanořen do dutiny kosti. Kontrolu zavedení můžeme provést pomocí RTG; cílič je opatřen drážkou, která znázorňuje konec hřebu. A nebo pomocí drátu Ø 2 mm, který zavedeme do otvoru cíliče označeného na příčnicku červenou drážkou a textem „END OF NAIL“.

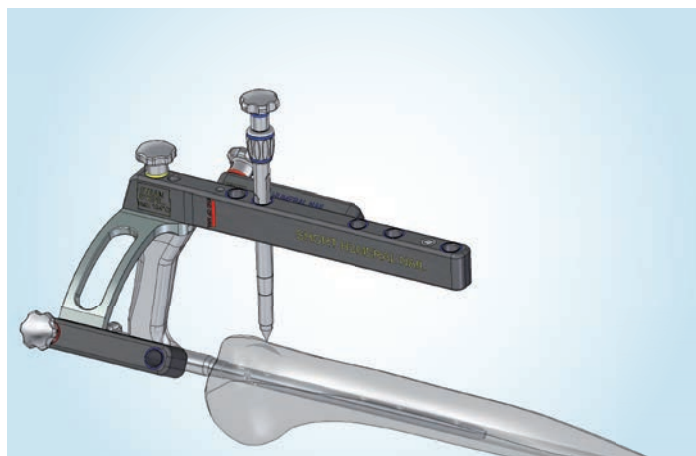


Další možnost kontroly zanoření je kontrola měrkou. Hodnota -0,5 znamená zanoření hřebu v dutině kosti v hloubce 5 mm. Zavádění hřebu, zejména při průchodu přes lomovou linii, kontrolujeme RTG zesilovačem.



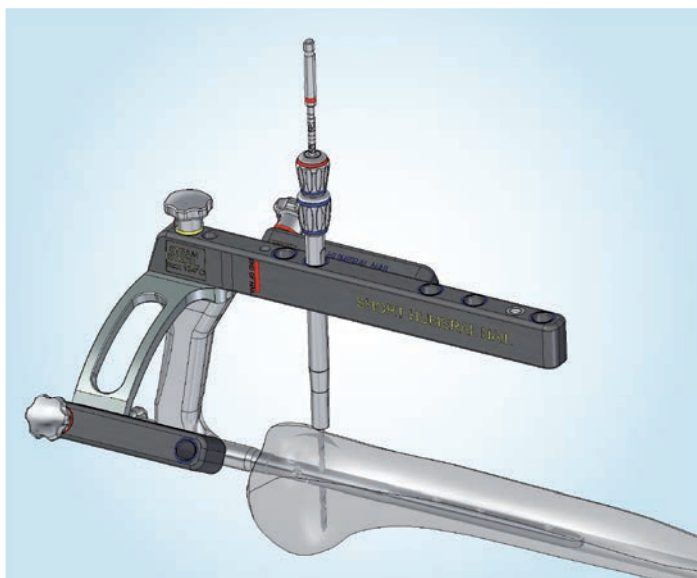
6. Vytvoření otvoru pro šrouby

Do cíliče vsuneme pouzdro označené modrou barvou (Pouzdro Ø 8/6). Pouzdro přitiskneme ke kůži, abychom mohli v místě vytvořit incizi. Do pouzdra vložíme důlčič a zasuneme ke kosti. Lehkým přitlačením na důlčič vytvoříme v kosti důlek pro lepší vedení vrtáku.



Poté vyjmete důlčík a vložíme pouzdro označené modrou a červenou barvou (Pouzdro Ø 6/2,7), nebo pouzdro označené modrou a zelenou barvou (Pouzdro Ø 6/2,9). Volbu vrtáku určí operátor. Přes toto pouzdro vrtáme vrtákem otvor do kosti. Vrták je opatřen stupnicí pro zjištění potřebné délky šroubu. Toto pouzdro používáme při zavedení hřebu o Ø 7, Ø 8 a Ø 9 mm. Hřeby o Ø 6 mm vrtáme červeným vrtákem jen v oblasti hlavičky humeru. Otvory v diafýze vrtáme drátem Ø 2 mm označeného žlutou barvou pomocí pouzdra označeného modrou a žlutou barvou (Pouzdro Ø 6/2).

Barevné kódování výrobků

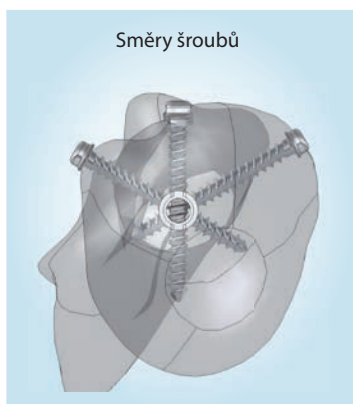


7. Zavedení šroubu

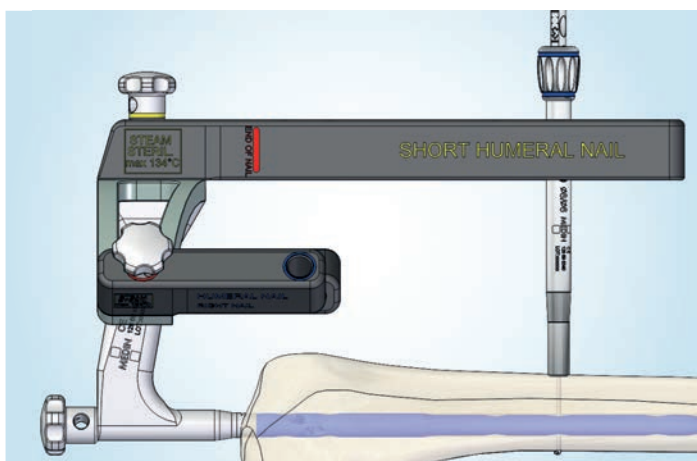
Délku potřebného šroubu můžeme odměřit hloubkoměrem. Správné odečtení hloubky je patrné z obrázku. Odměřenou délku šroubu nasadíme do šroubováku a přes pouzdro zavedeme do kosti. Šroubovák je opatřen stupnicí, která znázorňuje jakou délku šroubu je třeba ještě zašroubovat.



Doporučeným postupem je zavedení dvou zajišťovacích šroubů Ø 4 mm ve frontální rovině do hlavičky, následně fixace hřebu do diafýzy. Finální je zavedení šikmých zajišťovacích šroubů Ø 4 mm do hlavičky po repozici velkých hrbolů. Hrboly lze fixovat přímo zajišťovacími šrouby Ø 4 mm (palpační kontrola), fixací založenými neresorbovatelnými stehy, nebo kombinací obou metod.

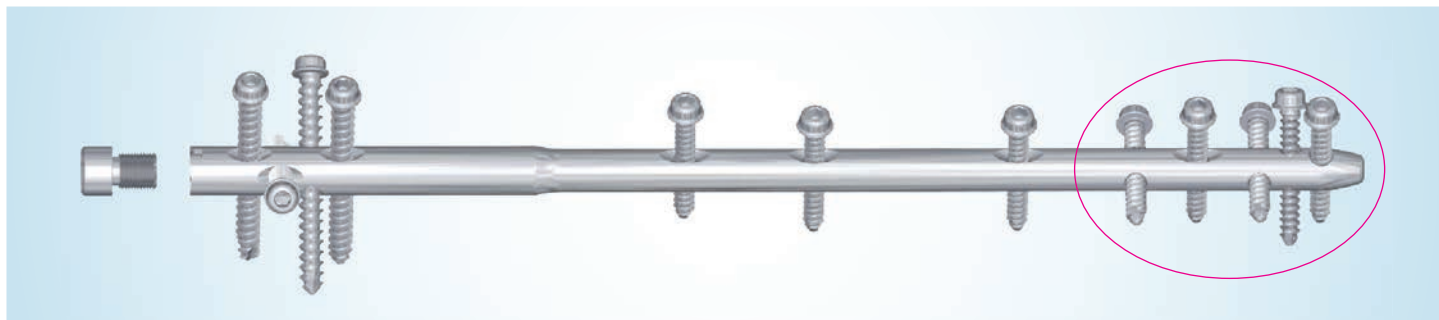


Poznámka: Pro otvory v hlavičce humeru jsou určeny šrouby zajišťovací Ø 4 mm s plochou hlavou, pro otvory v diafýze šrouby zajišťovací zesílené Ø 3,5 mm s plochou hlavou. Pro hřeby Ø 6 mm používáme v diafýze šrouby kortikální HA 2,7.



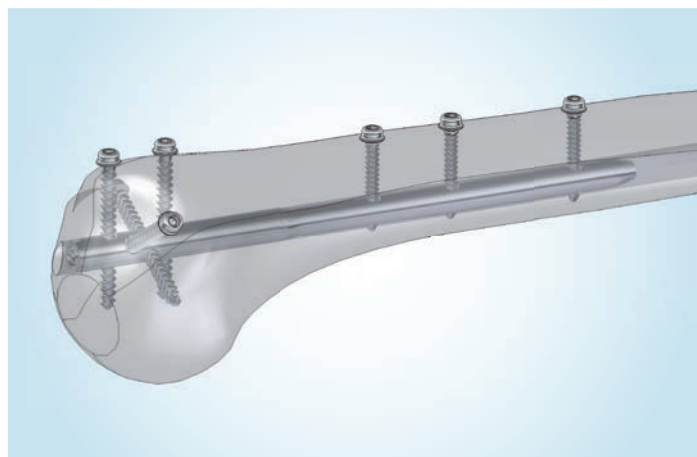
8. Distální jistění hřebů dlouhých

Hřeby humerální dlouhé je možné zajistit v distální části šrouby zajišťovacími zesílenými Ø 3,5 mm s plochou hlavou pro hřeby průměru 7 a 8 mm. A šrouby kortikálními Ø 2,7 mm pro hřeby průměru 6 mm. Jistění v distální části hřebu provádíme z ruky pod kontrolou zraku a RTG nebo pomocí distálního cíliče. Postup jistění pomocí cíliče je popsán v Operační technice *Distální cílení hřebu humerálního dlouhého*.



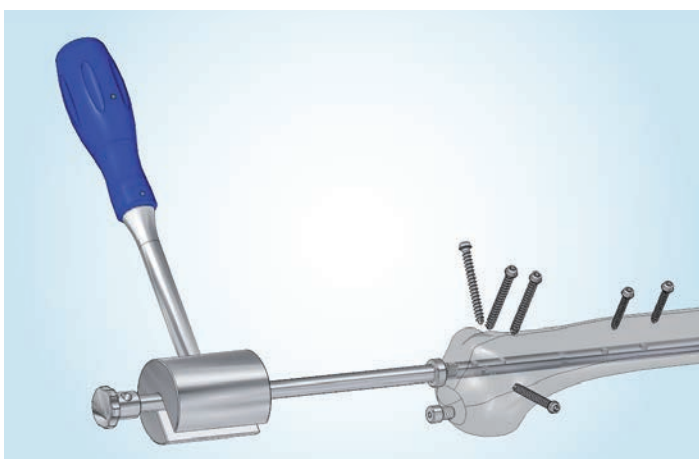
9. Uzavření hřebu zátkou

Po ukončení zajištění hřebu šrouby demontujeme cílič a hřeb uzavřeme zátkou potřebné délky.



10. Doporučený postup extrakce implantátů

Pokud je použita zátka, odstraňuje se jako první. Po odstranění zátky přijde do hřebu zavést Osa kladiva, po které je vedeno Kladivo. Pokud je hřeb zaveden hlouběji do dutiny kosti je možné nejprve do hřebu zašroubovat Šroub cíliche a pak do něj Osu kladiva. Jakmile z hřebu odstraníme poslední šroub můžeme lehkými údery kladiva extrahovat hřeb z dutiny kosti.



11. Závěrečné poznámky

- Před zavedením hřebu je nutno po sestavení hřebu a cíliche zkontrolovat, zda všechny otvory, do kterých se budou zavádět šrouby, odpovídají otvorům v cíliči a hřebu.
- Pro usnadnění vkládání pouzder, vrtání a zavádění šroubů jsou patřičné nástroje instrumentária označeny barevně.
- Implantáty je možné objednat ve dvojitě provedení, a to buď ocelové nebo z titanové slitiny. Při použití u jednoho pacienta nesmí nikdy dojít k jejich kombinaci.
- Pro garantování bezpečného použití implantátu vyžaduje firma MEDIN a.s. použití pouze implantátů této firmy. Nesmí dojít ke kombinaci implantátů od jiných firem.



Příčnický cíliche jsou vyrobeny z RTG průsvitného materiálu. Sterilizace je možné provádět pouze parou o teplotě 134 °C! Při použití vyšších teplot může dojít k trvalé deformaci a ztrátě funkčnosti příčnicků!



Kompletace cíliče

1. Kompletace cíliče

Sestavení základního cíliče bez ohledu na stranu operované ruky. Šroub jde dotáhnout rukou, nebo je možné použít pro dotažení dotahovací tyč.



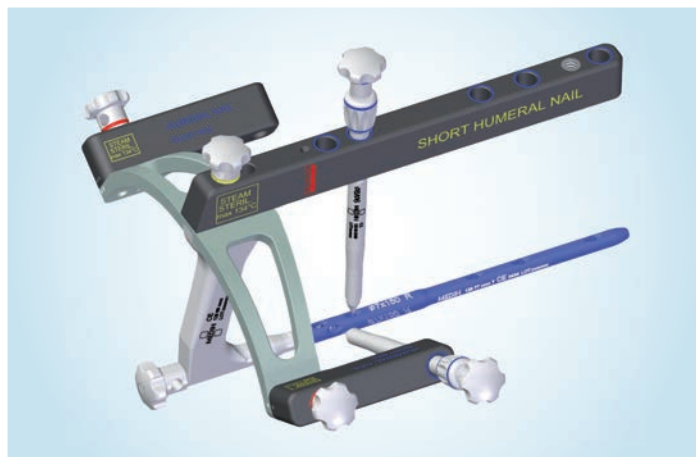
2. Kompletace cíliče s vytipovaným hřebem

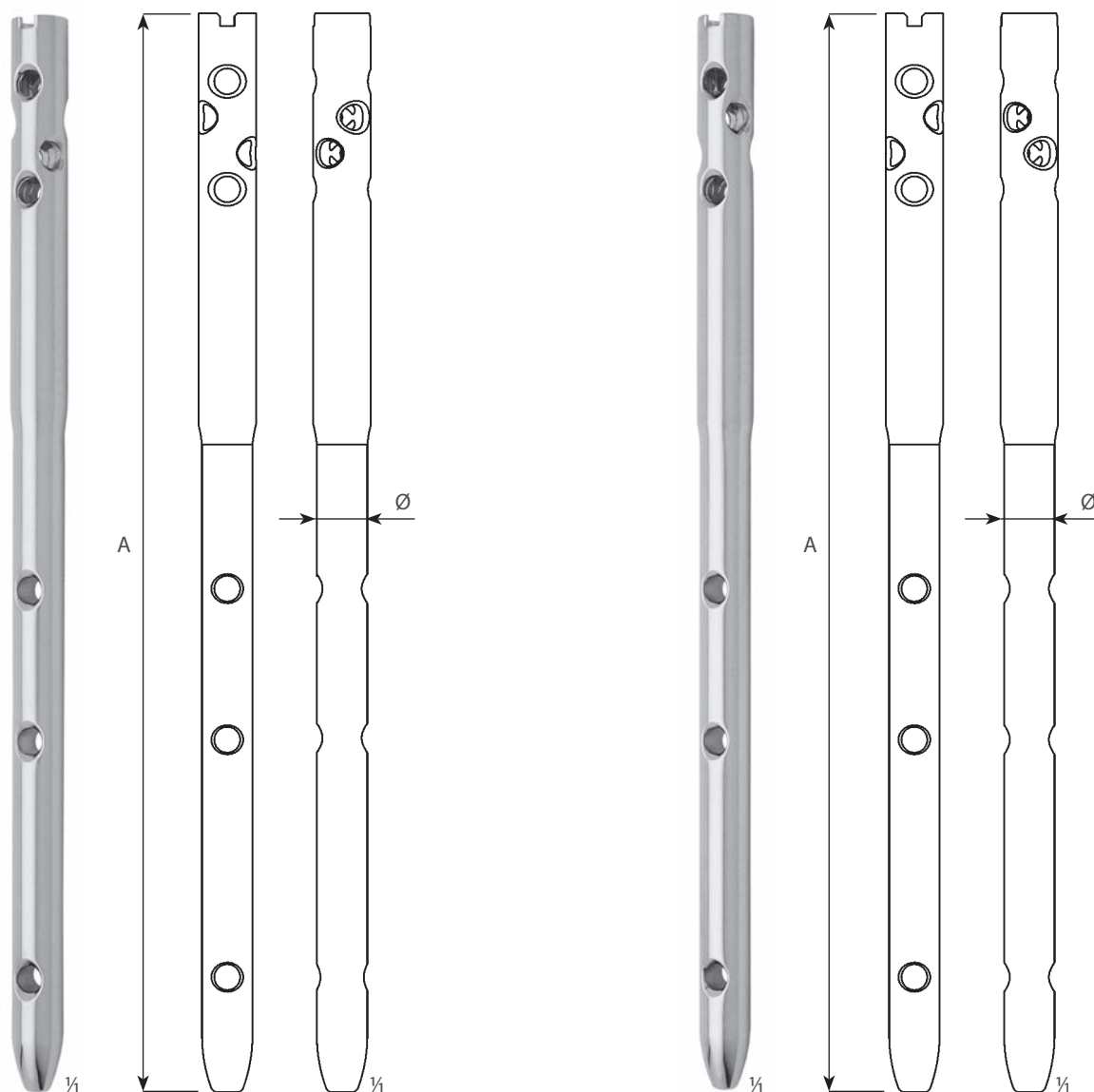
Sestavení cíliče s hřebem potřebného průměru a strany. Dle orientace hřebu (levý, nebo pravý) přiděláme k rameni cíliče příčníky. Jsou označeny pro pravý i levý hřeb. Šrouby jsou opatřeny otvorem pro dotažení při použití dotahovací tyče.



3. Kontrola cíliče s hřebem

Do cíliče nasadíme pouzdra a provedeme kontrolu všech otvorů v hřebu. Ke kontrole je vhodné použít Pouzdro Ø8/6 a Důlčik Ø6.





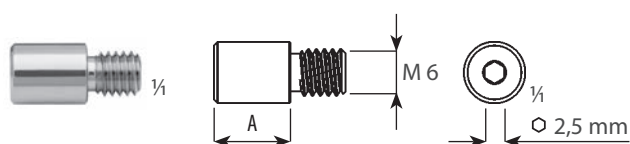
PRAVÝ

SSt	Ti	A	Ø
129 78 3850	129 78 3853	150 mm	6 mm
129 77 8680	129 77 8683	150 mm	7 mm
129 77 8690	129 77 8693	150 mm	8 mm
129 78 6050	129 78 6053	150 mm	9 mm

LEVÝ

SSt	Ti	A	Ø
129 78 3860	129 78 3863	150 mm	6 mm
129 77 9500	129 77 9503	150 mm	7 mm
129 77 9510	129 77 9513	150 mm	8 mm
129 78 6060	129 78 6063	150 mm	9 mm

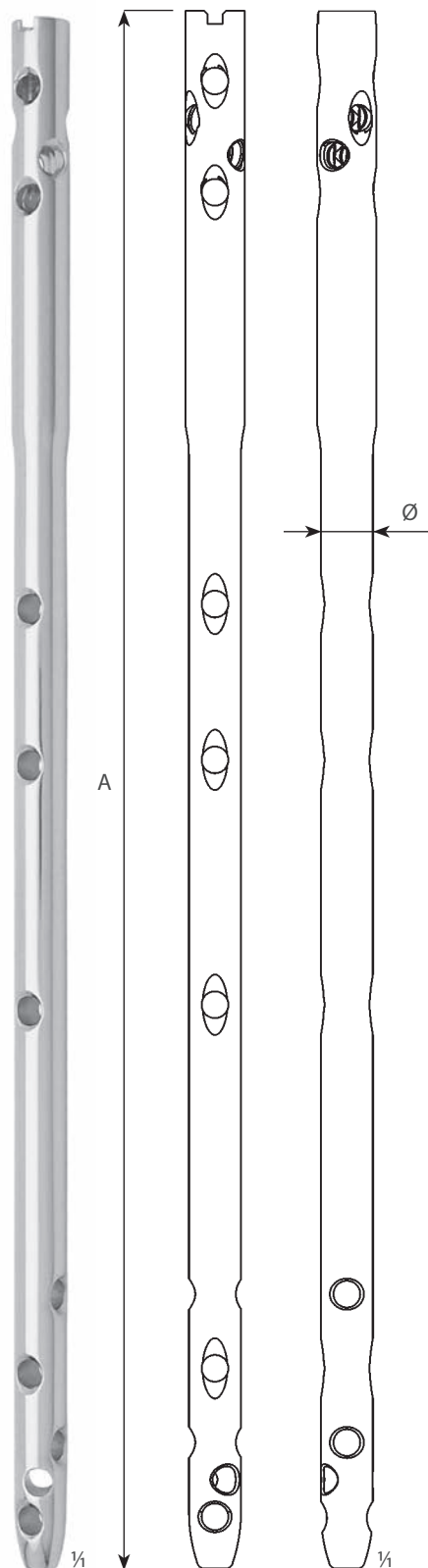
ZÁTKY



SSt	Ti	A	
129 77 2210	129 77 2213	0 mm	Fig. 0
129 77 2220	129 77 2223	5 mm	Fig. 5
129 77 2230	129 77 2233	10 mm	Fig. 10
129 78 8880	129 78 8883	15 mm	Fig. 15
129 78 8890	129 78 8893	20 mm	Fig. 20

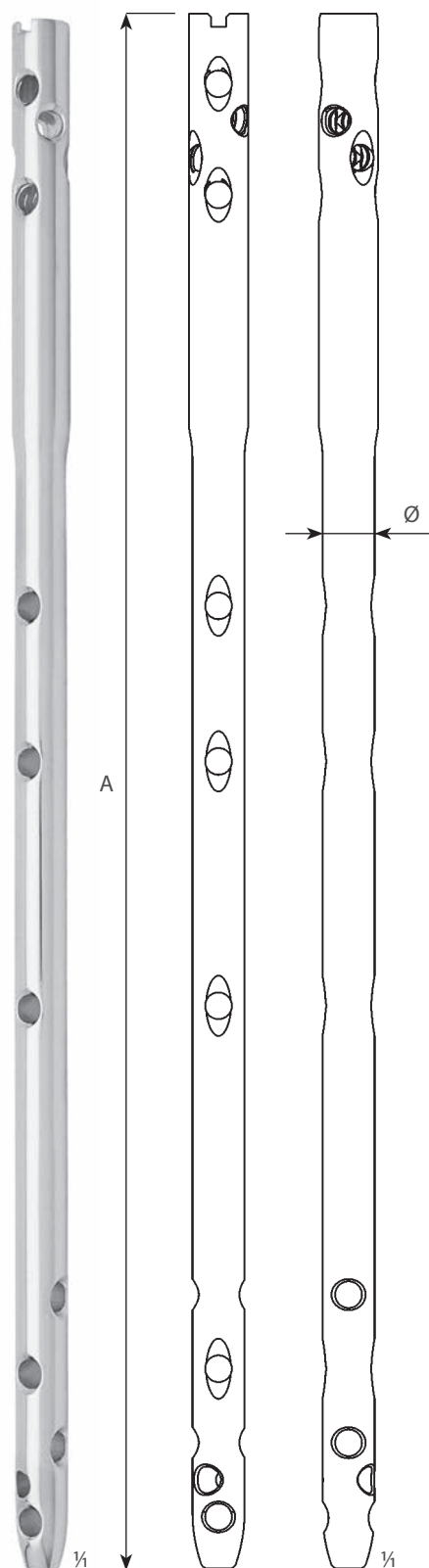
HŘEB HUMERÁLNÍ KRÁTKÝ A HŘEB HUMERÁLNÍ DLOUHÝ

HŘEBY HUMERÁLNÍ DLOUHÉ



PRAVÝ

SSt	Ti	A	∅
129 78 3870	129 78 3873	190 mm	6 mm
129 78 3880	129 78 3883	210 mm	6 mm
129 78 3890	129 78 3893	230 mm	6 mm
129 78 3900	129 78 3903	250 mm	6 mm
129 78 3910	129 78 3913	270 mm	6 mm
129 78 3920	129 78 3923	290 mm	6 mm
129 77 9640	129 77 9643	190 mm	7 mm
129 77 9650	129 77 9653	210 mm	7 mm
129 77 9660	129 77 9663	230 mm	7 mm
129 77 9670	129 77 9673	250 mm	7 mm
129 77 9680	129 77 9683	270 mm	7 mm
129 77 9690	129 77 9693	290 mm	7 mm
129 77 9760	129 77 9763	190 mm	8 mm
129 77 9770	129 77 9773	210 mm	8 mm
129 77 9780	129 77 9783	230 mm	8 mm
129 77 9790	129 77 9793	250 mm	8 mm
129 77 9800	129 77 9803	270 mm	8 mm
129 77 9810	129 77 9813	290 mm	8 mm

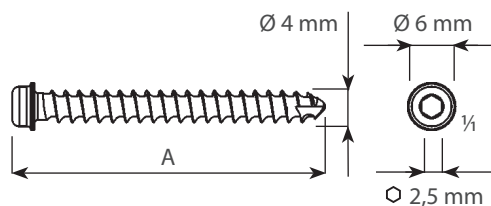


LEVÝ

SSt	Ti	A	ø
129 78 3930	129 78 3933	190 mm	6 mm
129 78 3940	129 78 3943	210 mm	6 mm
129 78 3950	129 78 3953	230 mm	6 mm
129 78 3960	129 78 3963	250 mm	6 mm
129 78 3970	129 78 3973	270 mm	6 mm
129 78 3980	129 78 3983	290 mm	6 mm
129 77 9700	129 77 9703	190 mm	7 mm
129 77 9710	129 77 9713	210 mm	7 mm
129 77 9720	129 77 9723	230 mm	7 mm
129 77 9730	129 77 9733	250 mm	7 mm
129 77 9740	129 77 9743	270 mm	7 mm
129 77 9750	129 77 9753	290 mm	7 mm
129 77 9820	129 77 9823	190 mm	8 mm
129 77 9830	129 77 9833	210 mm	8 mm
129 77 9840	129 77 9843	230 mm	8 mm
129 77 9850	129 77 9853	250 mm	8 mm
129 77 9860	129 77 9863	270 mm	8 mm
129 77 9870	129 77 9873	290 mm	8 mm

HŘEB HUMERÁLNÍ KRÁTKÝ A HŘEB HUMERÁLNÍ DLOUHÝ

ŠROUBY ZAJIŠŤOVACÍ 4,0 mm S PLOCHOU HLAVOU



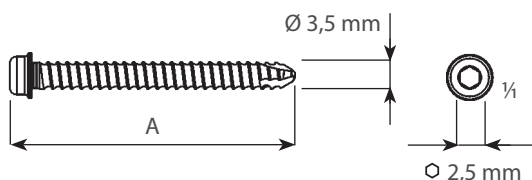
129 79 5501
samořezný
40 mm

SSt	Ti	A
129 78 5371	129 78 5374	14 mm
129 78 5381	129 78 5384	16 mm
129 78 5391	129 78 5394	18 mm
129 78 5401	129 78 5404	20 mm
129 78 5411	129 78 5414	22 mm
129 78 5421	129 78 5424	24 mm
129 78 5431	129 78 5434	26 mm
129 78 5441	129 78 5444	28 mm
129 78 5451	129 78 5454	30 mm
129 78 5461	129 78 5464	32 mm
129 78 5471	129 78 5474	34 mm
129 78 5481	129 78 5484	36 mm
129 78 5491	129 78 5494	38 mm
129 78 5501	129 78 5504	40 mm
129 78 5511	129 78 5514	42 mm
129 78 5521	129 78 5524	44 mm
129 78 5531	129 78 5534	46 mm
129 78 5541	129 78 5544	48 mm
129 78 5551	129 78 5554	50 mm
129 78 5561	129 78 5564	55 mm
129 78 5571	129 78 5574	60 mm

POZNÁMKY:

vrtáno vrtákem Ø 2,7 mm nebo vrtákem Ø 2,9 mm
zavádění šroubovákem se šestihranem 2,5 mm

ŠROUBY ZAJIŠŤOVACÍ ZESÍLENÉ 3,5 mm S PLOCHOU HLAVOU



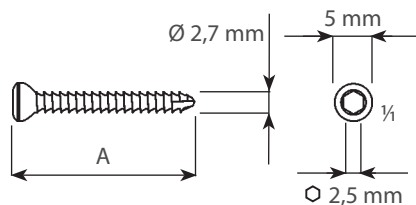
129 78 5931
38 mm

SSt	Ti	A
129 78 5841	129 78 5844	20 mm
129 78 5851	129 78 5854	22 mm
129 78 5861	129 78 5864	24 mm
129 78 5871	129 78 5874	26 mm
129 78 5881	129 78 5884	28 mm
129 78 5891	129 78 5894	30 mm
129 78 5901	129 78 5904	32 mm
129 78 5911	129 78 5914	34 mm
129 78 5921	129 78 5924	36 mm
129 78 5931	129 78 5934	38 mm
129 78 5941	129 78 5944	40 mm
129 78 5951	129 78 5954	42 mm
129 78 5961	129 78 5964	44 mm
129 78 5971	129 78 5974	46 mm
129 78 5981	129 78 5984	48 mm
129 78 5991	129 78 5994	50 mm
129 78 6001	129 78 6004	55 mm
129 78 6011	129 78 6014	60 mm
129 78 6021	129 78 6024	65 mm
129 78 6031	129 78 6034	70 mm

POZNÁMKY:

pro hřeby humerální Ø 7; 8; 9 mm
vrtáno vrtákem Ø 2,7 mm nebo vrtákem Ø 2,9 mm
zavádění šroubovákem se šestihranem 2,5 mm

ŠROUBY KORTIKÁLNÍ HA 2,7 SAMOŘEZNÉ

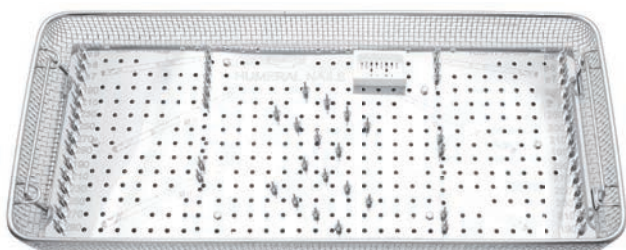


HA 2,7
129 79 5181
samořezný
24 mm

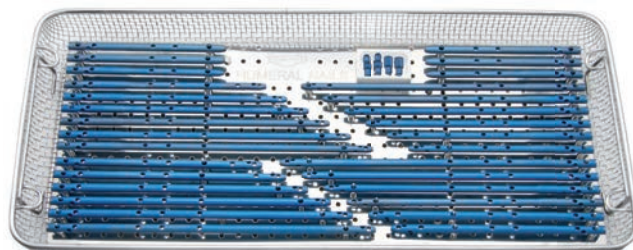
SSt	Ti	A
129 79 5101	129 79 5104	8 mm
129 79 5111	129 79 5114	10 mm
129 79 5121	129 79 5124	12 mm
129 79 5131	129 79 5134	14 mm
129 79 5141	129 79 5144	16 mm
129 79 5151	129 79 5154	18 mm
129 79 5161	129 79 5164	20 mm
129 79 5171	129 79 5174	22 mm
129 79 5181	129 79 5184	24 mm
129 78 6101	129 78 6104	26 mm
129 78 6111	129 78 6114	28 mm
129 78 6121	129 78 6124	30 mm
129 78 6131	129 78 6134	32 mm
129 78 6141	129 78 6144	34 mm
129 78 6151	129 78 6154	36 mm
129 78 6161	129 78 6164	38 mm
129 78 6171	129 78 6174	40 mm

POZNÁMKY:

pro hřeby humerální Ø 6 mm
vrtáno K-drátem Ø 2 mm
zavádění šroubovákem se šestihranem 2,5 mm



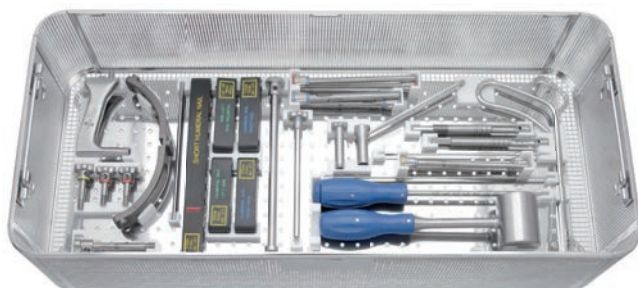
SÍTO NA HŘEBY HUMERÁLNÍ
129 69 6020
540 × 240 × 50 mm
bez implantátů



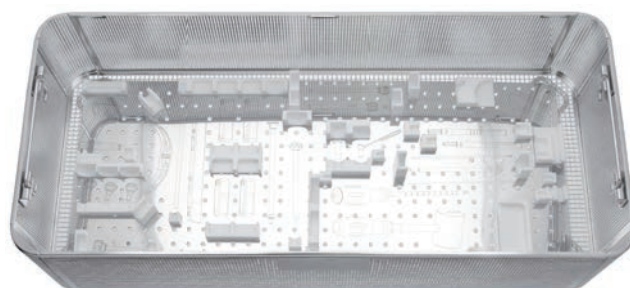
SET HŘEBŮ HUMERÁLNÍCH
IMPLANTÁTOVÁ OCEL
139 09 0310
540 × 240 × 50 mm
včetně implantátů

SET HŘEBŮ HUMERÁLNÍCH
TITAN
139 09 0313
540 × 240 × 50 mm
včetně implantátů

INSTRUMENTÁRIUM PRO HŘEBY HUMERÁLNÍ KRÁTKÉ

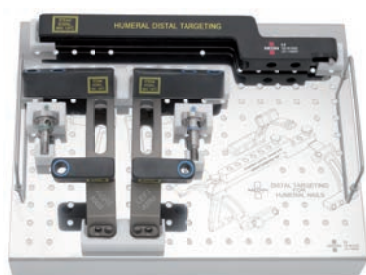


SOUBOR INSTRUMENTŮ PRO HŘEBY HUMERÁLNÍ KRÁTKÉ
139 09 0300
540 × 240 × 130 mm
včetně nástrojů

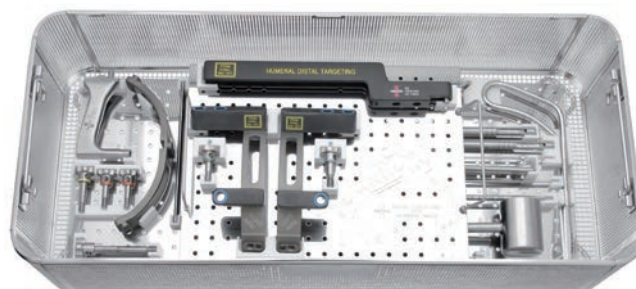


SÍTO NA INSTRUMENTÁRIUM PRO HŘEBY HUMERÁLNÍ KRÁTKÉ
129 69 6010
540 × 240 × 130 mm
bez nástrojů

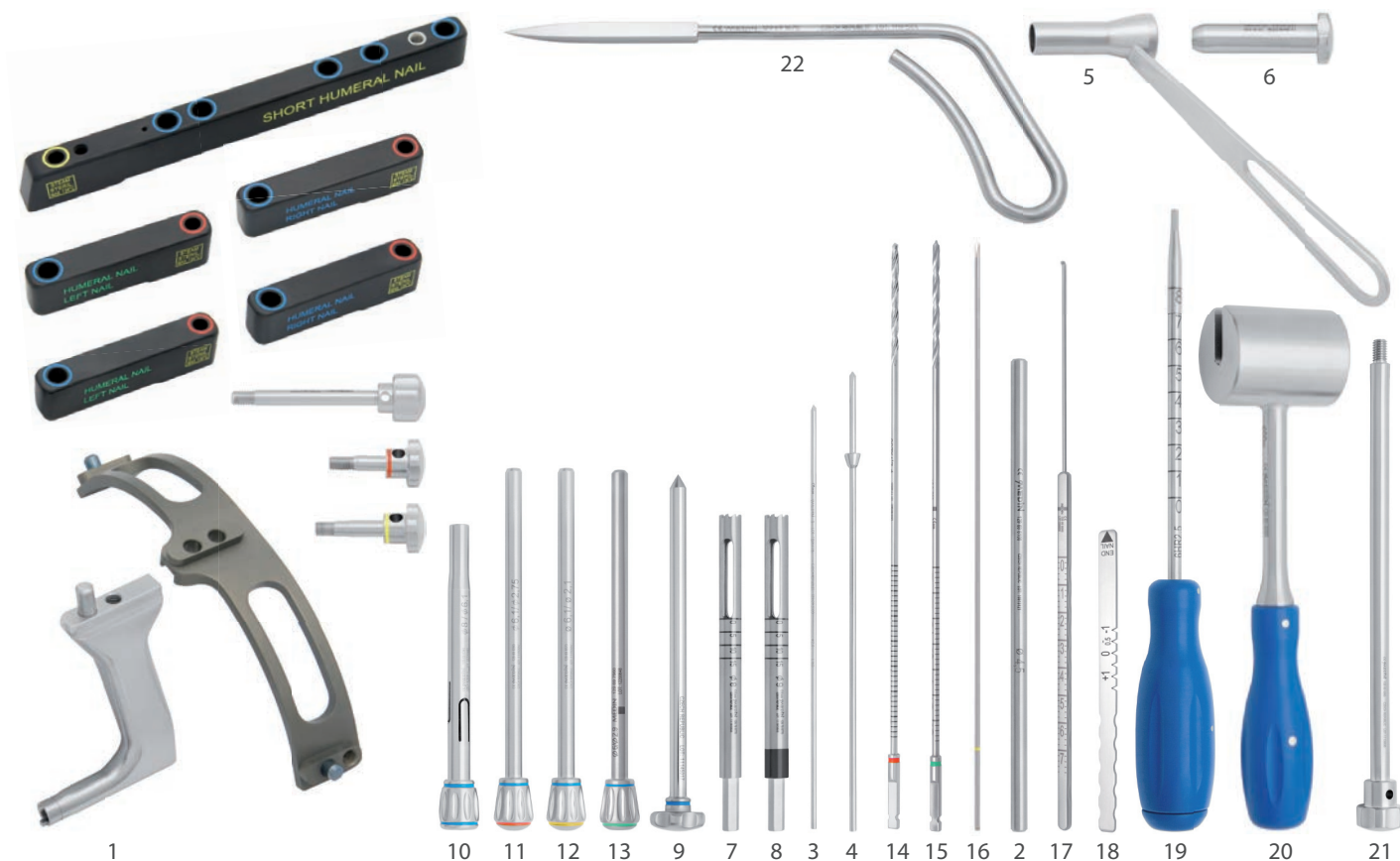
INSTRUMENTÁRIUM PRO HŘEBY HUMERÁLNÍ



SET INSTRUMENTŮ PRO DISTÁLNÍ CÍLENÍ HUMERUS
139 09 0620
včetně nástrojů



SET INSTRUMENTŮ PRO HŘEBY HUMERÁLNÍ
139 09 0630
540 × 240 × 130 mm
včetně nástrojů



129 69 6015
soubor

			ks
1	129 69 6320	Cílič humerální krátký	1
2	129 69 6100	Tyč dotahovací	1
3	129 09 3100	Drát extenční 2x160 mm	2
4	129 09 9950	Drát s olivkou	1
5	129 69 6090	Pouzdro frézovací 9,2 mm	1
6	129 69 6280	Pouzdro vymežovací Ø 2,5/Ø 9	1
7	129 79 9770	Fréza Ø 8 mm	1
8	129 79 9775	Fréza Ø 9 mm	1
9	129 69 6300	Důlčík Ø 6 mm	1
10	129 69 6340	Pouzdro Ø 8 / Ø 6	2
11	129 69 6350	Pouzdro Ø 6 / Ø 2,7	2
12	129 69 6670	Pouzdro Ø 6 / Ø 2	2
13	129 69 7960	Pouzdro Ø 6 / Ø 2,9	2
14	129 69 6291	Vrták Ø 2,7 mm; 230 mm	2
15	129 69 7971	Vrták Ø 2,9 mm; 230 mm	2
16	129 78 9540	MEDIN K-drát 2x230 mm	2
17	129 69 8080	Hloubkoměr	1
18	129 69 8090	Měrka	1
19	129 69 5800	Šroubovák; šestihran 2,5 mm	1
20	129 69 6050	Osa kladiva	1
21	129 69 6060	Kladivo 400 g	1
22	129 69 1670	Perforátor	1

REFID