

## *Operační postup*

### *Totální náhrada kolenního kloubu - revizní typ SVR*



**BEZNOSKA** s. r. o.  
*Vracíme radost z pohybu*

# TOTÁLNÍ NÁHRADA KOLENNÍHO KLOUBU PRO REVIZNÍ OPERACE - typ BEZNOSKA / S.V.R.

## *Operační postup*

### **OBSAH**

Úvod .....	1
<i>Základní informace o implantátech a nástrojích</i>	
Všeobecná část .....	2
Velikostní řada .....	3
Instrumentárium.....	5
<i>Operační postup</i>	
Opracování tibie (I.část) .....	
(I) Otevření dřevěného kanálu tibie .....	10
(II) Frézování dřevěného kanálu tibie na konečný rozměr .....	10
(III) Zavedení centrovací tyče .....	11
(IV) Sestavení intramedulárního cíliče .....	11
(V) Tibiální resekce .....	12
Opracování femuru .....	
(VI) Otevření dřevěného kanálu femuru .....	13
(VII) Frézování dřevěného kanálu femuru na konečný rozměr....	13
(VIII) Femorální centrace .....	14
(IX) Nastavení úrovně resekce distálního konce femuru .....	15
(X) Distální femorální resekce .....	16
(XI) Ventrální a dorzální femorální resekce .....	17
(XII) Šikmé femorální resekce a resekce fossa intercondylaris.....	18
(XIII) Zkušební zakloubení .....	20
Opracování tibie (II.část) .....	
(XIV) Nastavení rotace tibiální komponenty.....	22
(XV) Dodatečná klínová anebo bloková resekce.....	22
(XVI) Dokončení tibiální resekce.....	23
(XVII) Implantace náhrady kolenního kloubu .....	24

## **BEZNOSKA - REVIZNÍ TOTÁLNÍ NÁHRADA KOLENNÍHO KLOUBU - typ SVR**

### **OPERAČNÍ TECHNIKA**



#### ***ÚVOD.***

Náhrada kolenního kloubu BEZNOSKA/SVR byla konstruována především na základě vlastních zkušeností a klinických výsledků typů SVL a SVS, určených zejména pro primoimplantace a typu SVT, určeného pro rozsáhlé kostní defekty v metafyzární části femuru a tibie. Náhrada umožňuje jednoduchou a dokonalou fixaci implantátu s využitím intramedulárních dříků a výplňových prvků při minimální kostní resekci.

Optimalizace tvaru kloubních povrchů zajišťuje maximální rozsah pohybu, při dobré funkční stabilitě a minimálním riziku otěru polyetylénu (PE). Sortiment dodávaných velikostí, tibiální komponenty v symetrickém provedení a femorální komponenty vždy v provedení pravém a levém pro každou z nich, dovoluje pokrýt plynule celou potřebnou velikostní škálu a v kombinaci s PE vložkami různé tloušťky, dříky různých průměrů a délek a komplexní řadou výplňových prvků vyřešit většinu situací, které se mohou vyskytnout při replantacích totálních náhrad kolenního kloubu. Přesnou centraci implantátu a jeho dokonalé usazení zajišťuje rozsáhlé instrumentárium, které je koncipováno tak, aby umožnilo pomocí jednoduchých, přesně definovaných a na sebe navazujících kroků řešit obvykle se vyskytující problémy.

Instrumentárium je ve většině zásadních prvků velmi podobné instrumentáriu pro standardní implantát, umožňující zachování zadního zkříženého vazy, významně se však odlišuje principem centrace - všechny resekce se provádějí přes resekční bloky, vedené po intramedulární tyči. Určitou změnou je požadavek velmi pečlivé instrumentace a poměrně striktního dodržování operačního postupu.

Tato publikace má sloužit jako instruktážní příručka pro aplikaci uvedeného implantátu a instrumentária. Z důvodů stručnosti je zaměřena pouze na problematiku implantace daného typu endoprotézy a předpokládá, že operatér i ostatní personál je dokonale seznámen s obecnými pravidly operativy náhrad kolenního kloubu.

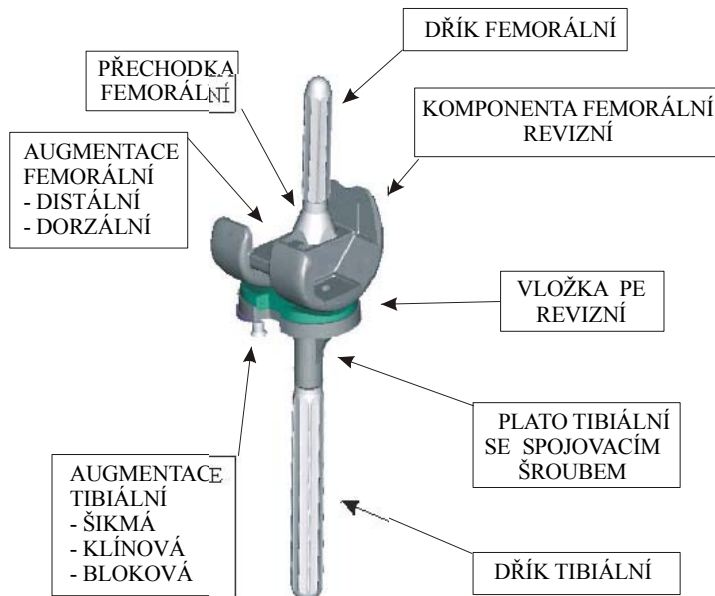
Cílem publikace je umožnit lékařům a instrumentářkám rychlou orientaci a správné používání jednotlivých prvků instrumentária tak, aby bylo dosaženo optimálního výsledku a v neposlední řadě, aby nedocházelo ke zbytečnému poškození a znehodnocení instrumentária nebo dokonce implantátu.

V žádném případě není učebnicí operační techniky.

## VŠEOBECNÁ ČÁST

Totální náhrada je konstruována jako modulární. Minimální funkční sestava implantátu musí obsahovat femorální komponentu s přechodkou a prodlužujícím dřikem, tibiální komponentu s prodlužujícím dřikem a příslušnou vložku PE. Všechny zmíněné prvky lze navzájem kombinovat, některé však pouze za určitých omezujících podmínek (viz tabulka 1.).

Sestava implantátu může dále obsahovat i tzv. výplňové prvky (augmentace) femorální a tibiální. Jejich použití je svázáno pouze logickými omezeními, které jsou uvedeny v tabulce 2.



**Sestava implantátu**  
 Implantát v minimální funkční sestavě obsahuje tyto prvky:  
 - komponenta femorální (s prodlužujícím dřikem a přechodkou)  
 - komponenta tibiální (s prodlužujícím dřikem)  
 - vložka PE revizní

Implantát může být rozšířen o výplňové prvky (augmentace):  
 - femorální  
   - distální  
   - dorzální  
 - tibiální  
   - klínové  
   - šikmé  
   - blokové

Tab.1 - přípustné kombinace komponent v základní sestavě implantátu

			1. PLATO TIBIÁLNÍ 2. VLOŽKA PE REVIZNÍ					
			1	2	3	4	5	6
PŘECHODKA FEMORÁLNÍ	I	2	X	X	-	-	-	-
		3	-	X	X			
		4	-	-	X	X	-	-
	II	5	-	-	-	X	X	-
		6	-	-	-	-	X	X

Přípustné kombinace jsou označeny (X)

Tab.2 - možné kombinace femorálních augmentací

		AUGM. FEM. DORZÁLNÍ				R
		L		R		
AUGM. FEM. DIST.	L	4	10	10	4	R
	4	X	X	X	X	4
	10/0	-	-	-	-	10/0
	10/4	X	-	-	X	10/4
	10/10	-	X	X	-	10/10
		-	-	-	-	

Přípustné kombinace jsou označeny (X)  
 Prvky, které mohou být použity samostatně, jsou v zesílených rámečcích

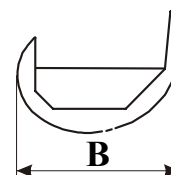
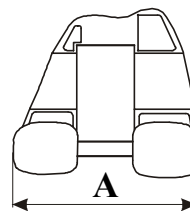
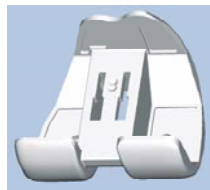
## VELIKOSTNÍ ŘADA

### Femorální komponenta

( slitina Co-Cr-Mo )

Femorální komponenta je konstruována jako anatomická (provedení pravé a levé) v 5-ti velikostech.

Velikost	Proved.	Obj.číslo	Rozměr (mm)	
			A (příčný)	B (předozadní)
2	L	360002	64	56
	R	360302		
3	L	360003	68	60
	R	360303		
4	L	360004	72	64
	R	360304		
5	L	360005	76	68
	R	360305		
6	L	360006	80	72
	R	360306		

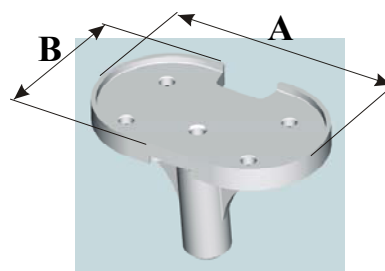


### Tibiální komponenta

( slitina Ti-6Al-4V )

Tibiální komponenta je konstruována jako symetrická (t.j. není rozlišen provedení pravé a levé) v 6-ti velikostech.

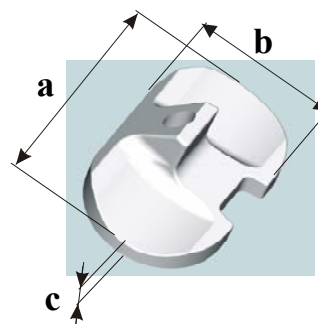
Velikost	Obj.číslo	Rozměr (mm)	
		A (příčný)	B (předozadní)
1	360701	63	40
2	360702	68	42
3	360703	73	45
4	360704	78	49
5	360705	83	53
6	360706	88	57



### Vložka PE ( UHMWPE )

Vložka PE (artikulační část tibiální komponenty) v provedení pro revizní totální náhradu je konstruována jako symetrická v 6-ti velikostech. Při volbě velikosti je nutné respektovat velikost použité tibiální komponenty a je možné zvolit ze 7-mi různých tlouštěk.

Velikost	Tloušťka (mm) ..... (c)							Rozměr (mm)	
	8	10	12	15	18	22	26	Příčný (a)	Předozadní (b)
	Objednací číslo								
1	360711	360712	360713	360714	360715	360716	360717	60	37
2	360721	360722	360723	360724	360725	360726	360727	65	39
3	360731	360732	360733	360734	360735	360736	360737	70	42
4	360741	360742	360743	360744	360745	360746	360747	75	46
5	360751	360752	360753	360754	360755	360756	360757	80	50
6	360761	360762	360763	360764	360765	360766	360767	85	54

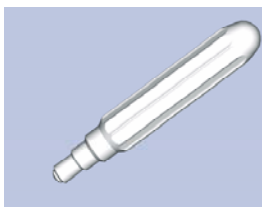


## VELIKOSTNÍ ŘADA

### Dřík femorální - necementovaný

(slitina Ti-6Al-4V)

Dřík femorální se dodává v 6-ti průměrech od 12 do 22 (mm) a dvou délkách 120 a 180(mm).



Průměr (mm)	Délka (mm)	Obj.číslo
12	120	360610
	180	360612
14	120	360620
	180	360622
16	120	360630
	180	360632
18	120	360640
	180	360642
20	120	360650
	180	360652
22	120	360660
	180	360662

### Dřík tibiální - necementovaný

(slitina Ti-6Al-4V)

Dřík tibiální se dodává v 6-ti průměrech od 10 do 20 (mm) a třech délkách 80, 120 a 180(mm).

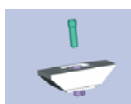


Průměr (mm)	Délka (mm)	Obj.číslo
10	80	360900
	120	360902
	180	360904
12	80	
	120	
	180	
14	80	
	120	
	180	
16	80	
	120	
	180	
18	80	
	120	
	180	
20	80	
	120	
	180	

### Augmentace femorální - distální

(slitina Ti-6Al-4V)

Augmentace femorální distální se dodává ve dvou tloušťkách tj. 4 a 10(mm) a v provedení podle velikosti femorální komponenty (2-6), strany (L,R), umístění na komponentě - opět L,R a možnosti kombinace s distální augmentací - viz schema na str. 2. Celkem je 80 typů.



Femorální komponenta		Stranové umístění							
		L				R			
Velikost	Typ	Tloušťka - typ				Tloušťka - typ			
		4	10/0	10/4	10/10	4	10/0	10/4	10/10
2	L	360020	360022	360023	360024	360320	360322	360323	360324
	R	360025	360027	360028	360029	360325	360327	360328	360329
3	L	360030	360032	360033	360034	360330	360332	360333	360334
	R	360035	360037	360038	360039	360335	360337	360338	360339
4	L	360040	360042	360043	360044	360340	360342	360343	360344
	R	360045	360047	360048	360049	360345	360347	360348	360349
5	L	360050	360052	360053	360054	360350	360352	360353	360354
	R	360055	360057	360058	360059	360355	360357	360358	360359
6	L	360060	360062	360063	360064	360360	360362	360363	360364
	R	360065	360067	360068	360069	360365	360367	360368	360369

## VELIKOSTNÍ ŘADA

### Augmentace femorální - dorzální (slitina Ti-6Al-4V)

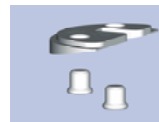
Augmentace femorální distální se dodává ve dvou tloušťkách tj. 4 a 10(mm) a v provedení podle velikosti femorální komponenty (2÷6) a stranového umístění na komponentě (L,R). Celkem je 20 typů.



Femorální komponenta	Stranové umístění			
	L		R	
Velikost	Tloušťka - typ		Tloušťka - typ	
	4	10	4	10
2	360120	360122	360420	360422
3	360130	360132	360430	360432
4	360140	360142	360440	360442
5	360150	360152	360450	360452
6	360160	360162	360460	360462

### Augmentace tibiální - klínová (slitina Ti-6Al-4V)

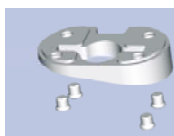
Augmentace tibiální klínová se dodává ve dvou tloušťkách (sklonech) tj. 10° a 20° a v provedení podle velikosti tibiální komponenty (1÷6) a stranového umístění na komponentě (L,R). Celkem je 24 typů.



Tibiální komponenta	Stranové umístění			
	L		R	
Velikost	Tloušťka - typ		Tloušťka - typ	
	10°	20°	10°	20°
1	361001	361002	361005	361006
2	361011	361012	361015	361016
3	361021	361022	361025	361026
4	361031	361032	361035	361036
5	361041	361042	361045	361046
6	361051	361052	361055	361056

### Augmentace tibiální - šikmá (slitina Ti-6Al-4V)

Augmentace tibiální šikmá se dodává ve dvou tloušťkách (sklonech) tj. 5° a 10° a v provedení podle velikosti tibiální komponenty (1÷6) a stranového umístění na komponentě (L,R). Celkem je 24 typů.



Tibiální komponenta	Stranové umístění			
	L		R	
Velikost	Tloušťka - typ		Tloušťka - typ	
	5°	10°	5°	10°
1	361101	361102	361105	361106
2	361111	361112	361115	361116
3	361121	361122	361125	361126
4	361131	361132	361135	361136
5	361141	361142	361145	361146
6	361151	361152	361155	361156

### Augmentace tibiální - bloková (slitina Ti-6Al-4V)

Augmentace tibiální bloková se dodává ve dvou tloušťkách tj. 8 a 15(mm) a v provedení podle velikosti tibiální komponenty (1÷6) a stranového umístění na komponentě (L,R). Celkem je 24 typů.

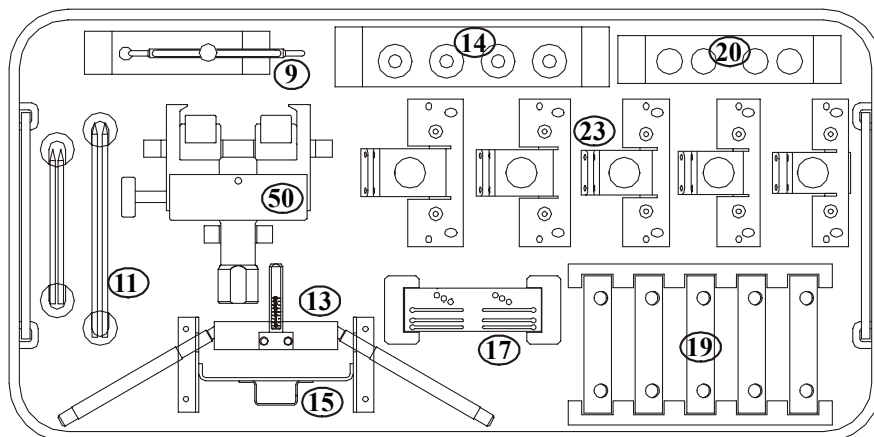


Tibiální komponenta	Stranové umístění			
	L		R	
Velikost	Tloušťka - typ		Tloušťka - typ	
	8	15	8	15
1	361201	361202	361205	361206
2	361211	361212	361215	361216
3	361221	361222	361225	361226
4	361231	361232	361235	361236
5	361241	361242	361245	361246
6	361251	361252	361255	361256

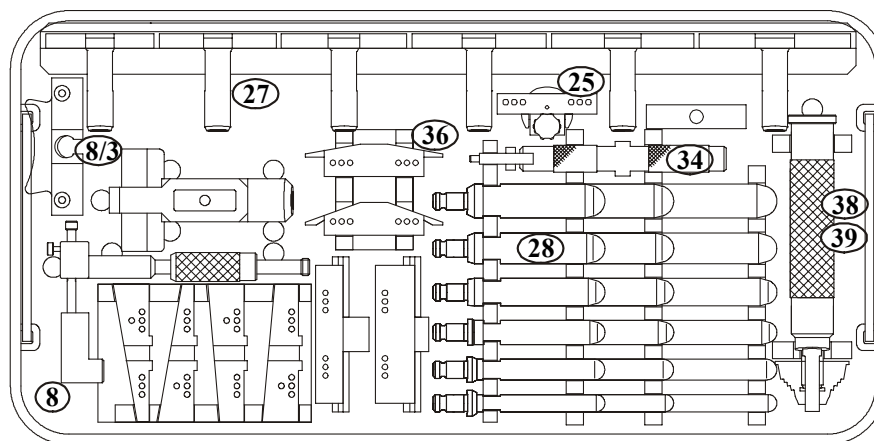
## INSTRUMENTÁRIUM

Je uloženo celkem v 9-ti kazetách umožňujících přehledné uspořádání nástrojů při operaci, jejich přepravu, sterilizaci i skladování. Uspořádání kazet je následujících obrázcích.

Čísla uvedená u jednotlivých nástrojů se shodují s označením nástrojů v operačním postupu - viz dále.

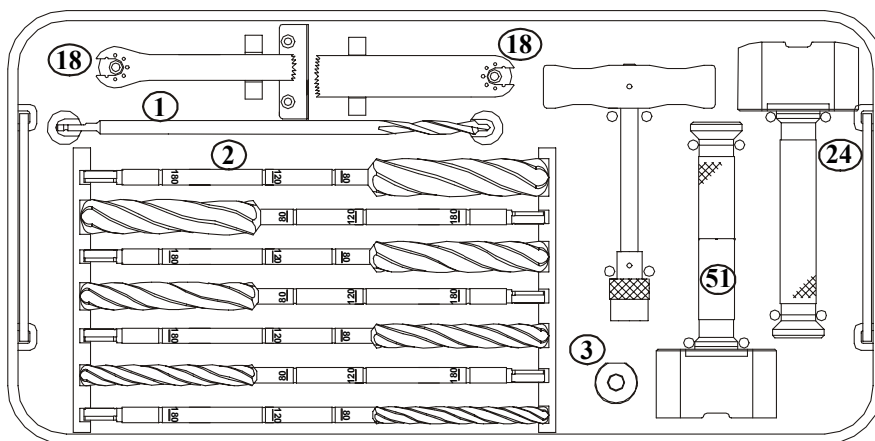


Obr.1 Kazeta femorálních nástrojů - obsahuje nástroje nutné při úpravě femuru a zavedení a extrakci femorální komponenty

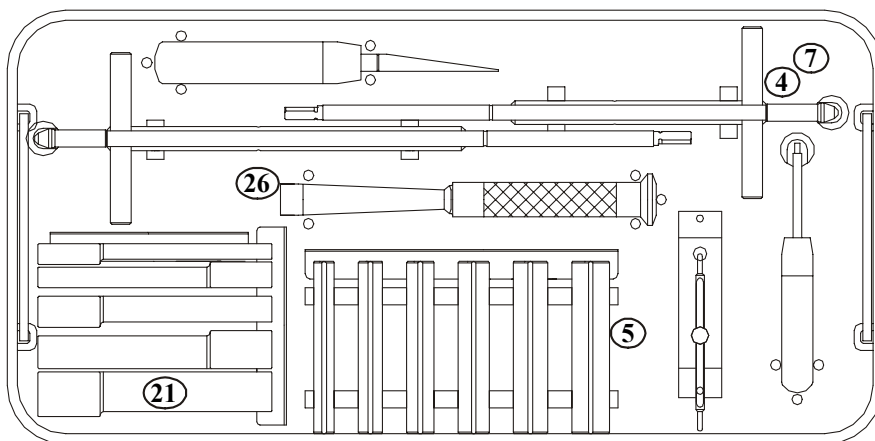


Obr.2 Kazeta tibiálních nástrojů - obsahuje nástroje nutné při úpravě tibie a zavedení a extrakci tibiální komponenty

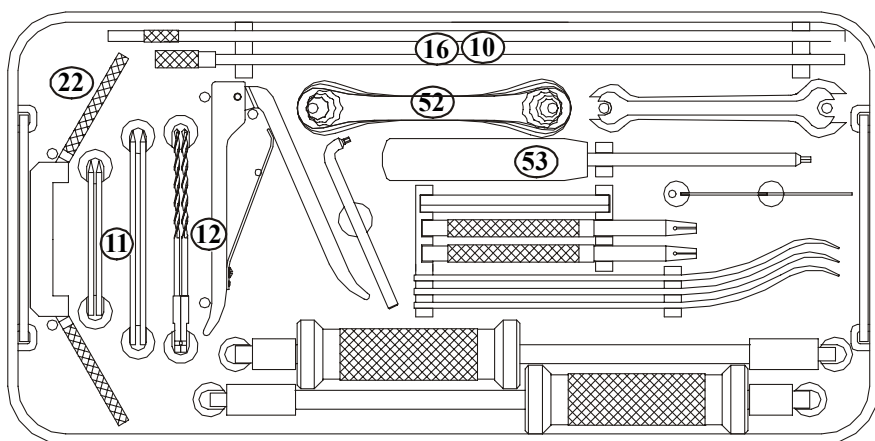




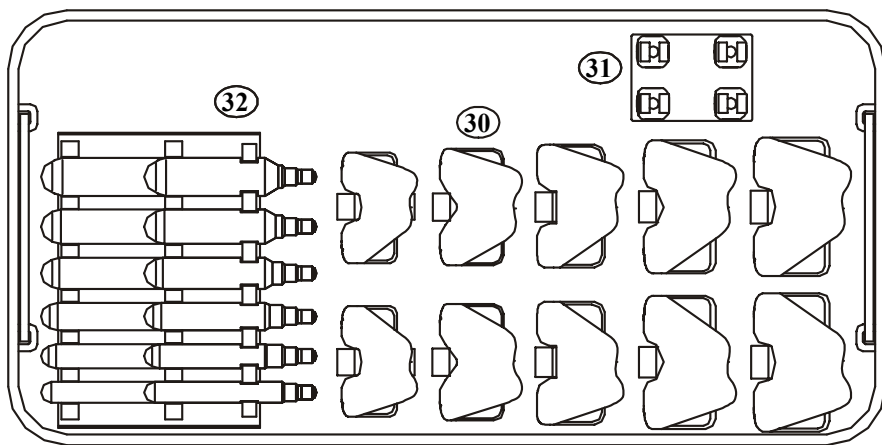
Obr. 3 Kazeta společných nástrojů I - obsahuje nástroje potřebné v průběhu celé operace.



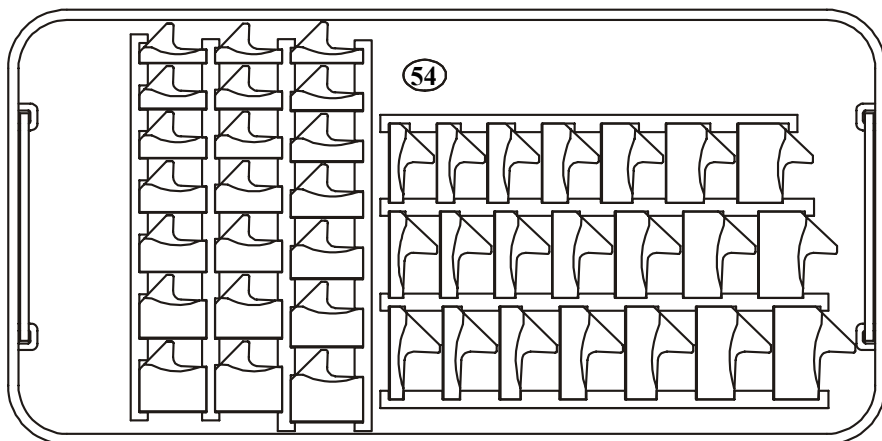
Obr. 4 Kazeta společných nástrojů II - obsahuje nástroje potřebné v průběhu celé operace.



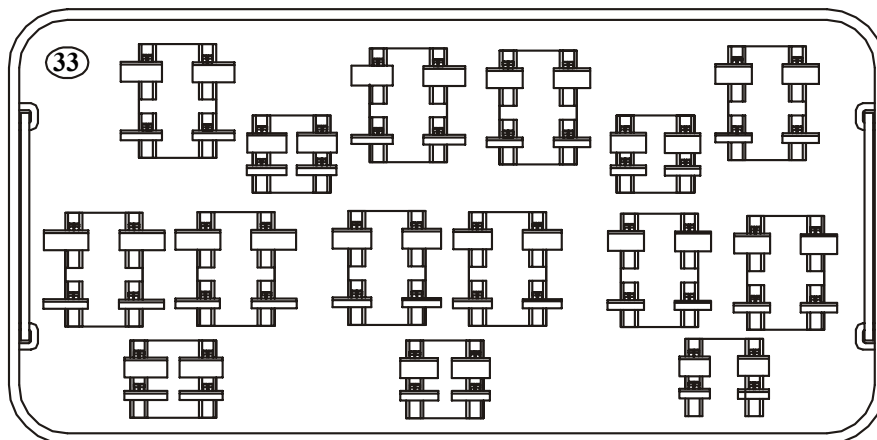
Obr. 5 Kazeta společných nástrojů III - obsahuje nástroje potřebné v průběhu celé operace.



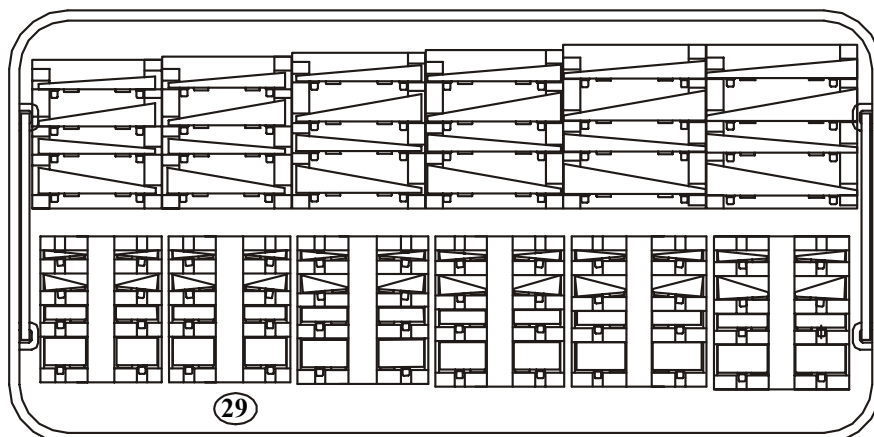
Obr. 6 Zkušební komponenty - Kazeta zkušebních femorálních komponent, zkušebních femorálních dřívků a zkušebních přechodek (spojovacích prvků)



Obr. 7 Zkušební komponenty - Kazeta zkušebních vložek



Obr. 8 Zkušební komponenty - Kazeta zkušebních femorálních výplňových prvků (augmentací)



Obr. 9 Zkušební komponenty - Kazeta zkušebních tibiálních výplňových prvků (augmentací)

## OPERAČNÍ POSTUP

### *Úvod*

Operační postup začíná základní tibiální resekcí. Modularita instrumentária sice bez problémů umožňuje zahájit operační postup resekci femuru (pokud si to operatér přeje) ale pro sofistikované provedení femorálních resekcí a následné umístění komponent (zejména nastavení zevní rotace) je vhodné zavedení tibiální zkušební komponenty ještě před umístěním resekčního bloku pro VD resekce. Jednotlivé dílčí kroky v příslušných fázích operace se ani v případě odchýlení od doporučeného postupu nemění.

Důležité dílčí kroky:

- opracování dřeňové dutiny tibie
- resekce proximálního konce tibie (provedení případné resekce pro šikmé augmentace)
- frézování dřeňové dutiny femuru
- distální resekce femuru (včetně resekci pro případné distální augmentace)
- nastavení zevní rotace femorální komponenty (s využitím zkušební tibiální komponenty)
- femorální resekce (ventrální, dorzální, šikmé) a resekce fossa intercondylaris.... včetně případné resekce pro dorzální augmentace
- dokončení resekce proximální části tibie (klínová nebo bloková augmentace, drážky pro antirotací prvky)
- sestavení zkušebních komponent a zkušební zakloubení
- sestavení implantátu a implantace

### *Přístup*

Instrumentarium dovoluje tuto kloubní náhradu pohodlně implantovat z kteréhokoliv ze standardně používaných operačních přístupů při náhradách kolenního kloubu a nevyžaduje žádné změny operačních zvyklostí na příslušném pracovišti. Postup není ovlivněn použitím turniketu pro zajištění bezkreví.

## OPRACOVÁNÍ TIBIE

### (1. část)

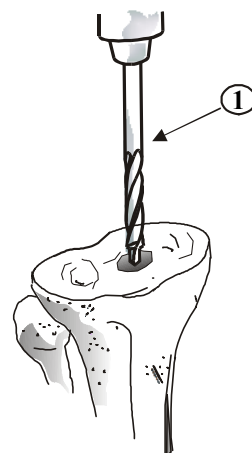
#### I Otevření dřevěného kanálu tibie

##### Postup

Po dostatečném uvolnění měkkých tkání a vysunutí tibie za pomoci elevatoria dopředu otevřeme nejprve dřevěný kanál. Vrták pro perforaci dřevěného kanálu ① (s hrotem) o průměru 8 (mm) z kazety "Nástroje společné I" zavádíme v ose tibie. Polohu dřevěného kanálu určíme podle předozadního a bočního RTG snímku, nebo využíváme otvor po revidované tibiální komponentě.

Vrtáme do hloubky max. 5cm a přípravu dokončíme nenásilným dotlačením zastaveného vrtáku v celé jeho délce do kanálu.

Vrták se tímto postupem sám usadí do směru kanálu a riziko perforace kortikális jeho špičkou a následných problémů při frézování se výrazně zmenšuje.



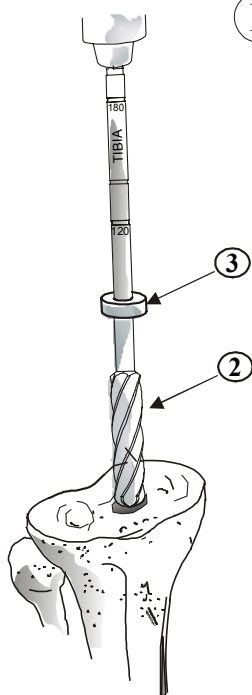
#### II Frézování dřevěného kanálu tibie na konečný rozměr

##### Postup

Po přípravě vstupu do dřevěné dutiny vrtákem, vytváříme pomocí fréz ② konečnou podobu kanálu pro uložení dřívku endoprotézy.

Postupně frézujeme od nejmenšího průměru a vždy až do hloubky odpovídající plánované délce dřívku. Pro snazší kontrolu můžeme použít přesuvnou objímku ③, kterou navlečeme na dřívku frézy a zajistíme v požadované poloze.

Frézování dřevěné dutiny ukončíme tehdy, až poslední použitá fréza odeberá kortikální kost v dostatečné délce, nutné pro fixaci dřívku.



*V instrumentáriu jsou k dispozici frézy o průměru 10 až 22 (mm), které jsou společné pro tibií i femur.*

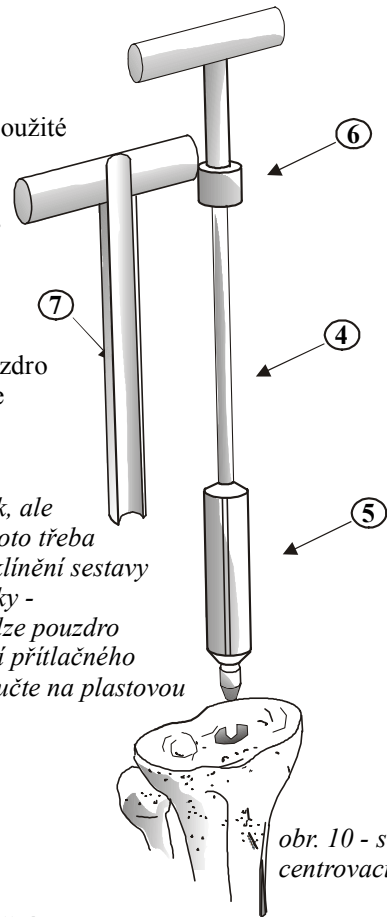
*Protože způsob měření hloubky otvorů pro tibií a femur je odlišný, jsou na frézách dvě různé stupnice. Je třeba mít toto na paměti a odečítat správnou vzdálenost (pro zjednodušení je pro každou délku dřívku na fréze v odpovídající vzdálenosti zápich, který je současně určen i pro fixaci dorazu).*

### III Zavedení centrovací tyče

#### Postup

Po ukončení frézování tibie si zapamatujeme průměr poslední použité frézy. Nyní do opracované dřevové dutiny zavedeme sestavu vodící tyče, která slouží jako kotvící a polohovací prvek pro intramedulární cílič. Kompletní sestavu tvoří vodící tyč ④, pouzdro ⑤ a hlavička "T" ⑥. V sestavě použijeme pouzdro o průměru shodném jako byl průměr frézy. Pro jednoduché zavedení sestavy (zejména pouzdra) do vyfrézované dutiny je vhodné použít přitlačné pouzdro ⑦. Sestava je na obr. 10. Po úplném zavedení sestavy vodící tyče vyjmeme přitlačné pouzdro a sejme zaváděcí "T" hlavičku. V dřevové dutině ponecháme pouze vodící tyč. Nyní je sestava připravená k nasazení intramedulárního cíliče

*Pouzdro navlečené na centrovací tyč slouží jako centrovací prvek, ale současně má v sestavě s tyčí i funkci vymezení a opěrnou. Je proto třeba dbát na pečlivé zavedení až do hloubky frézování aby došlo k zaklínění sestavy v dřevové dutině. K tomu je nutné použít i vodící tyč vhodné délky - v instrumentáriu jsou dvě různě dlouhé. V některých případech lze pouzdro zavést snadno, ale většinou je nutné ho dotlačit do dutiny pomocí přitlačného pouzdra. Pokud je pro doražení třeba použití kladiva, nikdy netlučte na plastovou rukojeť "T" hlavičky.*



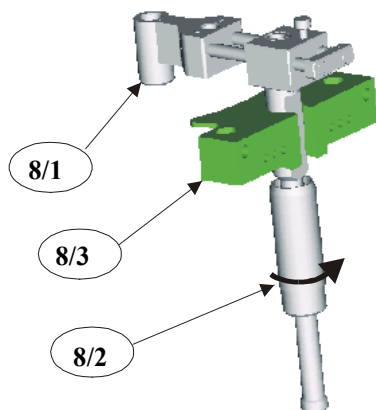
### IV Sestavení intramedulárního cíliče

#### Postup

Úplnou sestavu cíliče tvoří tělo cíliče ⑧/1 s maticí ⑧/2 a resekčním blokem ⑧/3 (viz obr.11).

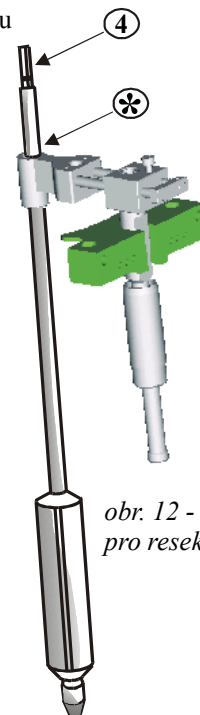
Nejprve na tělo cíliče našroubujeme matici a potom přidáme resekční blok. Ten nasuneme na tyč cíliče přes zeslabený průměr pod vyznačenou stupnici. Matici při sestavení orientujeme podle popisu (na spodním konci je nápis BOTTOM)

Výškové nastavení resekčního bloku provedeme otáčením matice.



obr. 11 - intramedulární cílič

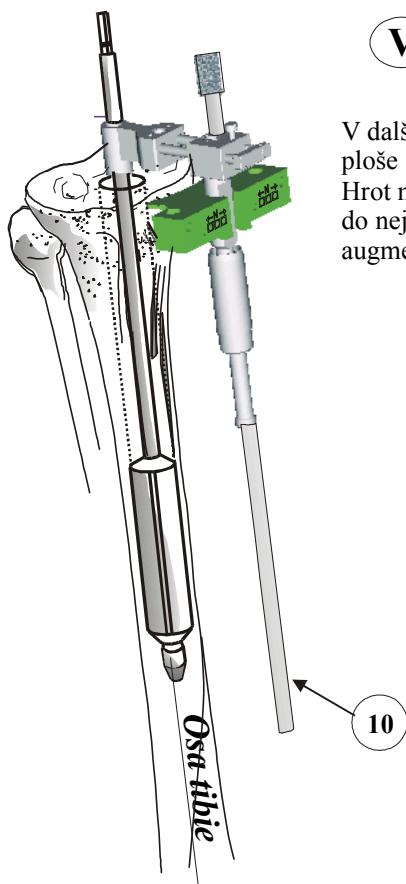
Dokončenou sestavu nasuneme na vodící tyč přes otvor v pouzdru těla cíliče (\* ) - viz obr.12



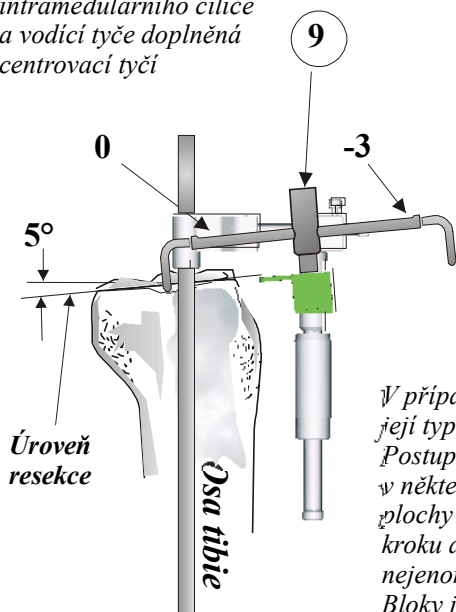
obr. 12 - sestava pro resekci tibie

## V Příprava tibiální resekce

### Postup



obr. 13 - sestava intramedulárního cíliče a vodící tyče doplněná centrovací tyčí



Obr. 14 - Nastavení úrovně resekce (měrka 0,-3)

V dalším kroku doplníme sestavu cíliče na horní resekční ploše resekčního bloku měrkou (0,-3) (9). Hrot měrky (doporučujeme 0) nastavíme na tibií do nejnižšího místa předpokládané základní resekce (bez případné augmentace) (viz obr. 14).

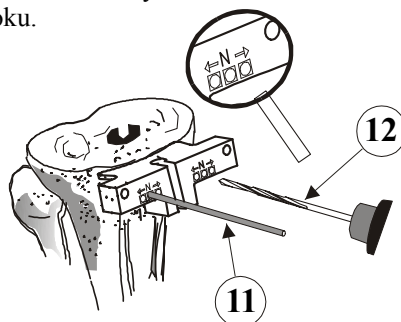
Pootáčením sestavy na vodící tyči nastavíme správnou rotaci tak, aby osa resekčního bloku probíhala (podle typu osové deformity) středem tuberositas tibiae nebo mírně zevně mezi ním a mediálním okrajem tuberculum laterale interkondylické eminence.

Pro kontrolu správnosti postavení použijeme centrovací tyč ze sítu společných nástrojů (10). Její osa by měla směřovat do 1. intermetatarzálního prostoru nohy, která však musí být v hlezeném kloubu a kloubech subtalo v základním postavení viz obr. 13.

Po nastavení rotace a úrovně resekční plochy tibiae zajistíme resekční blok zavedením 2 hřebů (11) do předem vyvrtaných otvorů (vrták 3.2 z kazety spol. nástrojů (12)) (viz obr. 15). V resekčním bloku jsou pro umístění fixačních hřebů dvě skupiny otvorů.

Pro fixaci lze zvolit vždy pouze po jednom (stejně označeném) z každé skupiny, přednostně vždy střední, označené "N" (viz obr. 15). U menší velikosti tibiae lze posunout oba současně mediálně ve směru šipek.

Po zajištění resekčního bloku vyjmeme sestavu intramedulárního cíliče včetně vodící tyče s pouzdrům. Postupujeme při tom tak, že nejprve uvolníme resekční blok sešroubováním matice. Potom již můžeme směrem nahoru vysunout celou sestavu z drážky resekčního bloku.



Obr. 15 - Zajištění nastaveného tibiálního cílicího zařízení.

V případě, že chcete použít augmentaci, je nutné předem zvážit její typ (můžete volit augmentaci šikmou, klínovou nebo blokovou). Postup při přípravě resekční plochy se podle typu augmentace v některých krocích liší. V této fázi je jiná příprava resekční plochy pro šikmou augmentaci - resekce se provádí v jediném kroku a používají se pro ni speciální resekční bloky, které mají nejenom 5° dorzální sklon, ale i příslušný sklon ve frontální rovině. Bloky jsou součástí sítu tibiálních nástrojů a používají se stejným způsobem jako je popsáno výše, pouze s tím rozdílem, že pro ně nelze použít měrku (9).

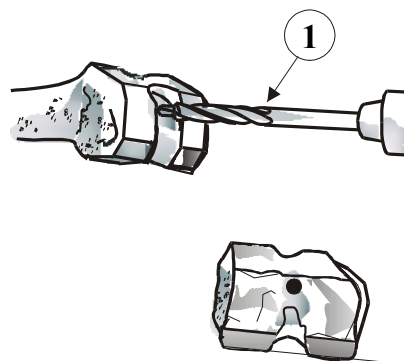
## OPRACOVÁNÍ FEMURU

### VI Otevření dřeňového kanálu femuru

*Postup*

Vrták pro perforaci dřeňového kanálu (s hrotem) ① o průměru 8 mm z kazety "Nástroje společně" zavádíme v ose femuru těsně nad vrcholem interkondylické incisury uprostřed nebo raději až o 5 mm mediálněji (viz obr. 16). Vrtáme do hloubky asi 4-5 cm a přípravu otvoru dokončíme nenásilným dotlačením zastaveného vrtáku v celé jeho délce do kanálu.

Vrták se tímto postupem sám usadí do směru kanálu a snižuje se riziko perforace kortikális jeho špičkou.

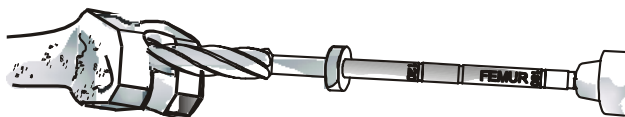


Obr. 16 - Otevření dřeňového kanálu femuru

### VII Frézování dřeňového kanálu femuru na konečný rozměr

*Postup*

Po přípravě vstupu do dřeňové dutiny vrtákem, vytváříme pomocí fréz ② konečnou podobu otvoru pro uložení dřívku endoprotézy. Postupně frézujeme od nejmenšího průměru a vždy až do zvolené hloubky. Pro snazší kontrolu můžeme použít přesuvnou objímku ③, kterou navlečeme na dřívík frézy a zajistíme v požadované poloze. Frézování dřeňové dutiny ukončíme tehdy, až poslední použitá fréza odeberá kortikální kost v dostatečné délce, nutné pro fixaci dřívku.



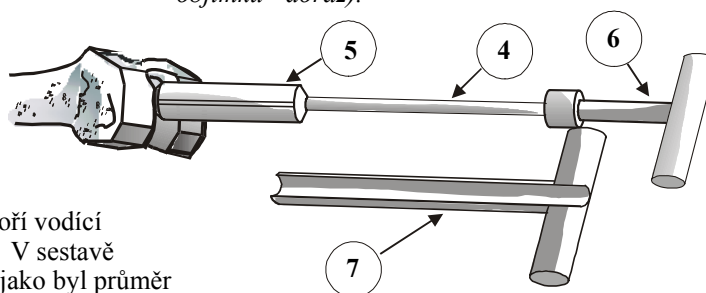
Obr. 17 - Frézování dřeňového kanálu femuru

Opět je třeba mít na paměti, že frézy jsou společné pro tibií i femur a proto je nutné odečítat hloubku zavedení na správné stupnici (je možné, stejně jako při frézování tibiie použít přesuvnou objímku - doraz).

Po ukončení frézování si zapamatujeme průměr poslední použité frézy.

Nyní do opracované dřeňové dutiny zavedeme sestavu vodící tyče, která slouží jako kotvící a polohovací prvek šablon pro všechny následující femorální resekce. Kompletní sestavu tvoří vodící tyč ④, pouzdro ⑤, hlavička "T" ⑥. V sestavě použijeme pouzdro o průměru shodném jako byl průměr frézy. Pro jednoduché zavedení sestavy (zejména pouzdra) do vyfrézované dutiny je vhodné použít přitlačné pouzdro ⑦. Sestava je na obr. 18.

Po úplném zavedení sestavy vodící tyče sejmeme přitlačné pouzdro a zaváděcí "T" hlavičku. V dřeňové dutině ponecháme pouze vodící tyč. Nyní je sestava připravená k nasazení femorálního centrovacího zařízení



Obr. 18 - Sestava centrovací tyče

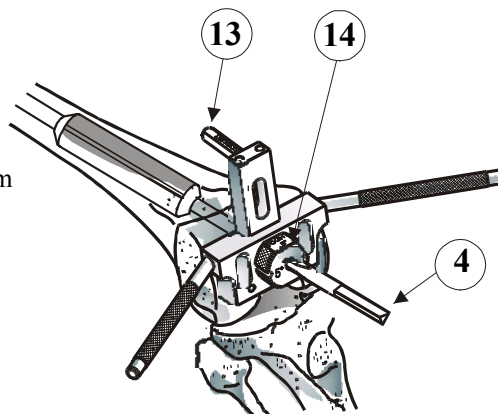
*Postup při zavádění a způsob volby prvků sestavy je identický s postupem u tibiální centrace (III)*



## VIII Femorální centrace

Postup

Na zajištěnou sestavu vodící tyče nasadíme femorální centrovací zařízení (13) předem opatřené zvoleným úhlovým spojovacím pouzdrům (14) (viz obr.9). Toto pouzdro je navrženo se sklonem do valgozity 5° a 7°. Operatér musí dbát na to, aby příslušné stranové označení pouzdra (RIGHT nebo LEFT) směřovalo vzhůru a bylo čitelné z pohledu operátéra (viz obr.20).

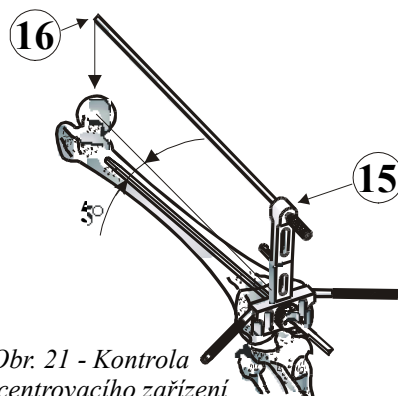


Obr. 20 - Spojovací pouzdro

Obr. 19 - Femorální centrace

Spojovací pouzdra jsou 5° a 7° a jsou vždy ve dvou provedeních. Každé má dvě možnosti nastavení a ty jsou využívány, pokud je vhodné AP posunutí femorální komponenty. Pro nastavení femorálního centrovacího zařízení ale vždy používejte pouzdro tak, aby na horní ploše pouzdra bylo správné stranové označení doplněno "0" t.j. ... 0 RIGHT nebo 0 LEFT. Příklad: Spojovací pouzdro pro pravou končetinu s 5° valgozitou musí být označeno 5° a na horní ploše musí být 0 RIGHT.

Pootáčením sestavy na vodící tyči nastavíme její správnou rotaci a potom ji zajistíme zavedením alespoň jednoho hřebu (11). V této fázi je vhodné zkontrolovat správné nastavení centrovacího zařízení. Kontrolu provedeme pomocí nástavce (15) usazeného do otvorů v horní ploše centrovacího zařízení a opatřené centrovací tyčí (16) (síto - nástroje společné III) (viz obr.21). Hrot centrovací tyče by měl směřovat do středu hlavičky kyčelního kloubu.



Obr. 21 - Kontrola centrovacího zařízení

V této fázi se může objevit problém, když centrovací drát směřuje mimo střed hlavičky kyčelního kloubu.  
Řešení:

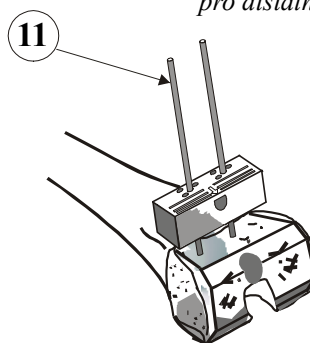
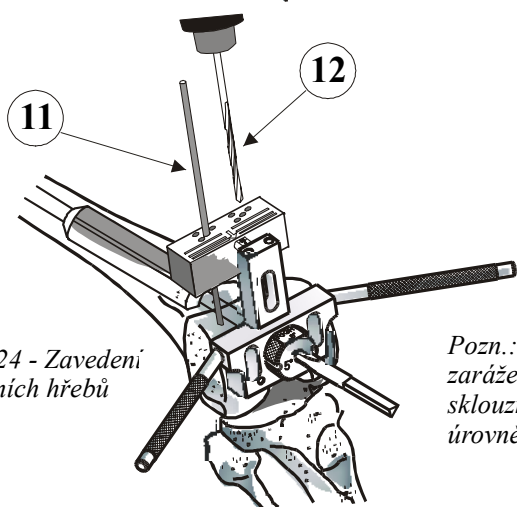
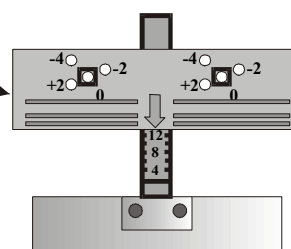
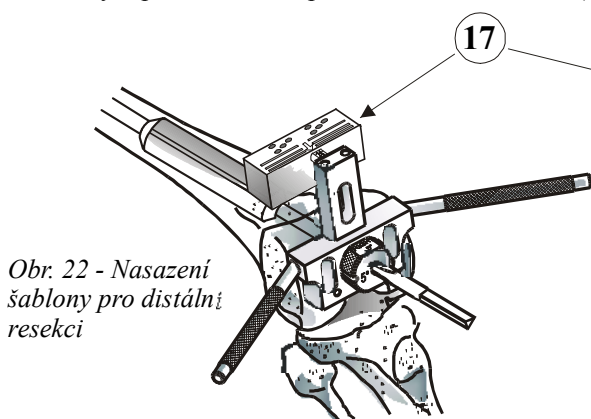
- 1/ zkontrolovat správnou volbu spojovacího pouzdra - LEFT, RIGHT, případně ho zaměnit za jiné (5° a 7°)
- 2/ s nasazeným centrovacím nástavcem mírně upravit rotaci šablony kolem dlouhé osy femuru (vodící tyče)

Po provedení kontroly a po případných korekcích centrovací tyč i nástavec opět uložte - překážely by při dalších krocích.

## IX Nastavení úrovně resekce distálního konce femuru

### Postup

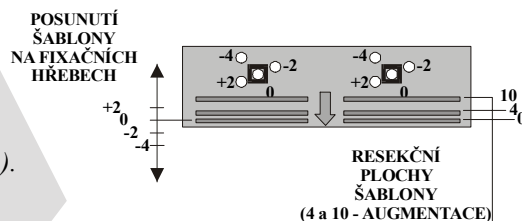
Na horní válcovou měрку správně zavedeného a nejméně jedním hřebem fixovaného femorálního centrovacího zařízení nasadíme šablonu pro distální resekci 17 (viz obr.22). Posunem po stupnici (rozsah 4 až 20 mm) nastavíme optimální úroveň resekce z pohledu obnovení původního postavení kloubní štěrbin (je současně třeba mít na paměti, že minimální vzdálenost resekční plochy od původního postavení kloubní štěrbin, daná z konstrukce femorální komponenty, je 10 až 12 mm) - viz obr.23. Nyní předvrtáme otvory vrtákem 3.2mm 12 ze sady společných nástrojů (otvory jsou označené "0") a zavedeme dvojici fixačních hřebů 11 (viz obr.24)(hřeby zavádíme pomocí doražeče - kazeta společné nástroje). Odstraníme cílicí zařízení a spojovací pouzdro a ponecháme pouze šablonu fixovanou hřeby. Vodící tyč s pouzdem vyjímáme pouze v případě, že nelze provést resekci! Šablonu nyní přitlačíme až k přední kortikalis femuru (viz obr.25).



Obr. 24 - Zavedení fixačních hřebů

Pozn.: Otvory pro hřeby je výhodnější předvrtávat. Pouhé zarážení kladivem, které je také možné, může způsobit sklouznutí špičky hřebu nebo jeho deformaci a tím i posun úrovně resekce nebo změnu osového postavení šablony.

Pokud úroveň resekce provedená podle šablony s hřeby zavedenými v otvorech označenými "0" nevyhovuje, je možné ji zvětšit (o 2mm) nebo zmenšit (o 2 resp 4 mm). Změnu polohy resekční plochy provedeme tím, že sejmete šablonu (fixační hřeby ponecháme v kosti) a opět ji nasuneme v otvorech +2 resp -2,-4 proti původnímu nastavení na stupnici femorálního centrovacího zařízení (viz obr. 26).

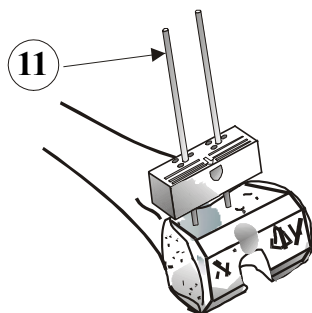


Obr. 26 - Nasazení šablony pro distální resekci

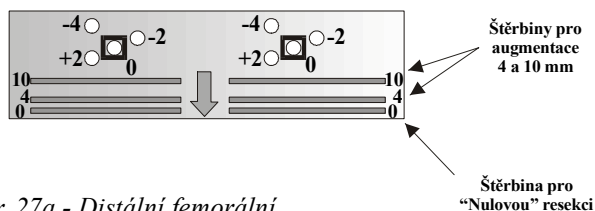
## X Distální femorální resekce

### Postup

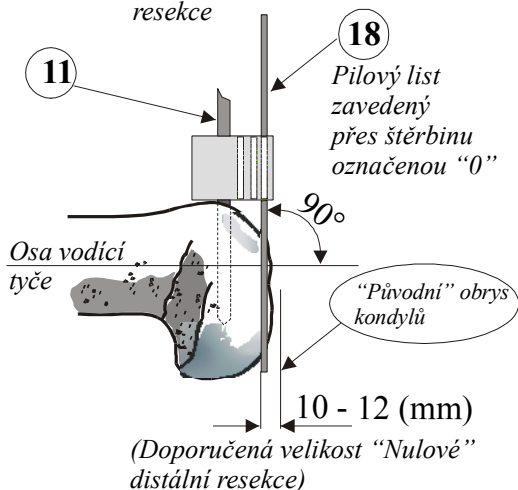
Resekci provádíme přesným řezem pilovým listem ⑮ zavedeným přes štěrbinu resekční šablony označenou "0" (viz obr. 27a). Pilový list přitom stále přitlačujeme na šablonu tak, aby mezi pilovým listem a plochou štěrbinu šablony byl maximální kontakt. Rovinnost provedeného řezu, platí i pro všechny následující resekce, lze navíc kontrolovat pravítkem (kazeta společné nástroje), přiloženým přes resekční plochu šablony



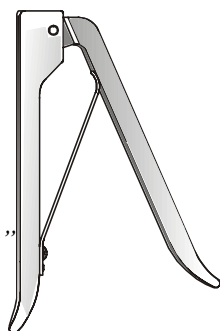
Obr. 27b - Distální femorální resekce



Obr. 27a - Distální femorální resekce



*Poznámka:  
Pro snadné a rychlé odstraňování hřebů i z velmi tvrdé kosti (v průběhu celé operace) je v sadě společných nástrojů III připraven "extraktor fixačních hřebů" (viz obr.18).*



Obr. 28 - Extraktor fixačních hřebů

Při provádění distální resekce se vždy snažíme odstraňovat co nejméně nekrotické kosti tak, aby nedocházelo k proximalizaci kloubní štěrbinu ale současně resekční plochu tvořila živá kost. Případné defekty řešíme augmentacemi.

*Volba velikosti augmentace je ovlivněna mnoha faktory (velikostí defektu, kvalitou kostní tkáň, zvyklostmi pracoviště aj.) a je proto především na rozhodnutí operátora. Při základní rozvaze je ale vždy nutné mít na paměti, že "dokonalé" kotvení komponent zásadním způsobem spolurozhoduje o výsledku operace.*

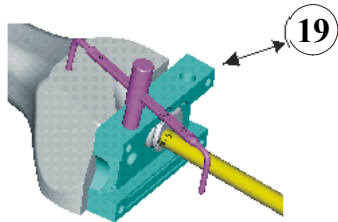
Řez pro augmentace provádíme pilovým listem přes příslušnou štěrbinu. Je vhodné kontrolovat správnost zvolené velikosti řezu pomocí speciálního plechového měřítka (síta - nástroje společné III). Kontrolu provádíme přes štěrbinu odpovídající zvolené velikosti augmentace. Následný řez musí být veden paralelně s "nulovou" distální resekci a je nutné dbát na to, aby pilový list nepoškozoval ponechaný kondyl!

## XI Ventrální a dorzální resekce femuru

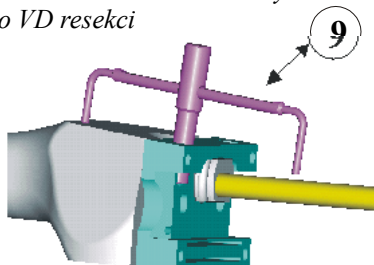
### Postup

Nyní zvolíme šablonu pro VD resekce ①⑨ (velikost můžeme odhadnout přiložením šablony na již připravenou distální plochu, nebo podle velikosti revidované komponenty - pokud ji známe) a spojíme ji s úhlovým pouzdrum, které jsme použili již v sestavě s centrovacím zařízením (dbáme na to, aby orientace pouzdra - RIGHT / LEFT - byla shodná). Zkontrolujeme zda vodící tyč je v dřevové dutině stabilní a připravenou sestavu na ni nasadíme (viz obr.29a, 29b).

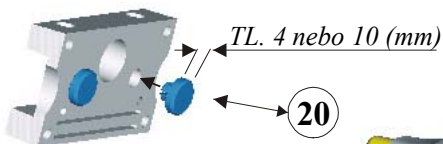
Pokud jsme resekovali distální plochu a uvažovali při tom s augmentacemi, je vhodné doplnit šablonu o distanční kroužky ②①, které zajistí její dokonalé opření o tuto plochu (viz obr.30).



Obr. 29a - Nasazení šablony pro VD resekci

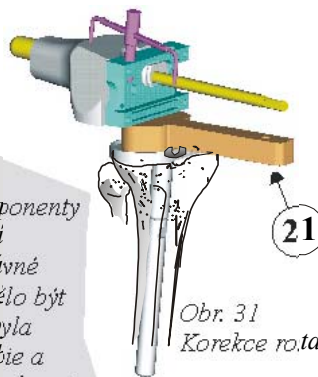


Obr. 29b - Posouzení velikosti a AP pozice šablony pro VD resekci



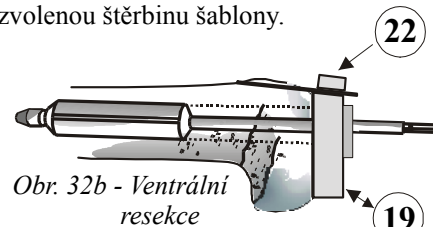
Obr. 30 - Použití distančních kroužků

**Poznámka 1 - korekce rotace:**  
Rotační postavení femorální komponenty má zásadní význam pro nastavení resekčního prostoru ve flexi. Správné postavení resekční šablony by mělo být takové, aby její dorzální plocha byla rovnoběžná s resekční plochou tibie a vytvořený prostor mezi oběma plochami byl symetrický. Obě podmínky si lze ověřit pomocí tzv. spacer bloků ②① ze sítá společných nástrojů II. Případnou asymetrii je nutné korigovat úpravou napětí měkkých tkání.



Obr. 31  
Korekce rotace

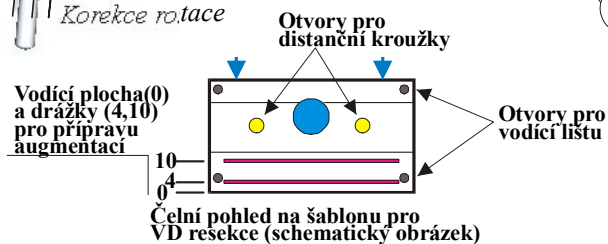
Vodící plocha (0) a drážky (4,10) pro přípravu augmentací



Obr. 32b - Ventrální resekce



Obr. 32b - Dorzální resekce



Čelní pohled na šablonu pro VD resekce (schematický obrázek)

#### Poznámka:

Při nasazení resekční šablony je třeba věnovat pozornost tomu, aby nápisy na bloku nebyly převrácené a nápis "ANTERIOR" byl na straně ventrální kortikalis. Opačné natočení bloku způsobí nejenom nežádoucí posun úrovně resekce v předozadním směru ale způsobí i obtížné řešitelné problémy při nasazování komponenty (štíť komponenty je skloněn o 5° ventrálně).

Pro správné zhodnocení velikosti a AP pozice resekční šablony pro VD resekce je nutné sestavu doplnit měrkou 0,+3 ⑨ popřípadě pro dorzální plochy použít plechové kontrolní měřítko se síta společných nástrojů III. Postupujeme přitom tak, že nejprve přiložením pravítka a/nebo otáčením měřky (hrot označený "0") posoudíme polohu ventrální plochy femuru vůči téže ploše šablony a pomocí "kosičky - plechové šablony" zhodnotíme polohu dorzálních ploch. Jestliže obě plochy "vyhovují", upravíme rotační postavení šablony (viz poznámka 1 a obr.31), polohu zajistíme dvojicí hřebů a provedeme korekci rovinnosti přesným řezem podle ploch šablony - ventrálně i dorzálně doporučujeme použití vodící lišty ②②. U dorzálních kondylů lze, pro případnou augmentaci provést nesymetrický řez přes zvolenou štěrbinu šablony.

**Poznámka:**

Pokud resekční plochy nejsou "totožné" s plochami na femuru jsou možné dvě příčiny:

1. Vzdálenost ploch na femuru a šabloně je stejná, ale plochy jsou vzájemně (ve stejném směru) posunuté.

2. Vzdálenost je menší nebo větší.

**Postup řešení:**

ad 1) zjistíme zda vzájemné posunutí ploch lze eliminovat posunutím resekční šablony. Kontrolu provedeme pomocí otočné měřky (0,-3), zasunutě do jednoho z otvorů na ventrální resekční ploše šablony. Pokud se rameno měřky označené (-3) dotýká původní ventrální resekované plochy femuru je možné posunout šablonu dorzálně o 3(mm) - vyměníme spojovací pouzdro - nové bude označeno 3 RIGHT (pro pravou končetinu) a 3 LEFT (pro levou končetinu). Po opětovném nasunutí resekční šablony na vodící tyč provedeme opakovaně kontrolu vzájemného postavení ploch pomocí pravítka nebo plechového kontrolního měřítka. Je samozřejmě nutné posoudit, zda z pohledu implantátu je posunutí přípustné, zejména nesmí ventrální resekce zasahovat do přední kortikalis.

ad 2) změníme velikost resekční šablony pro VD resekce a postup podle bodu XI opakujeme až vybereme správnou velikost. V nejasných případech volíme raději šablonu větší.

## XII Šikmé femorální resekce a resekce fossa intercondylaris

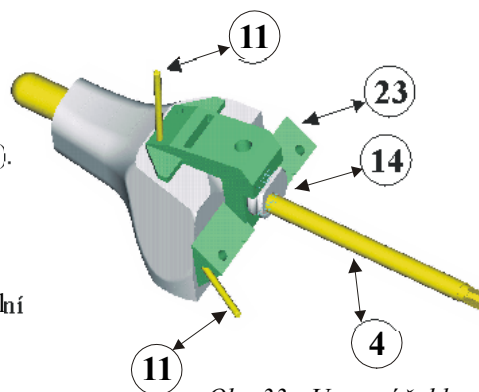
### Postup

Po provedení ventrální a dorzální resekce a odstranění obdélníkové šablony pro VD resekce si připravíme trojúhelníkovou šablonu pro zkosené resekce a resekce fossa intercondylaris (23) (šablona musí být stejné velikosti). Zvolenou šablonu spojíme s úhlovým pouzdem (14), které jsme použili již v sestavě s šablonou pro VD resekce (dbáme na to, aby orientace pouzdra - RIGHT / LEFT - a velikost AP posunu 0/-3 byla shodná).

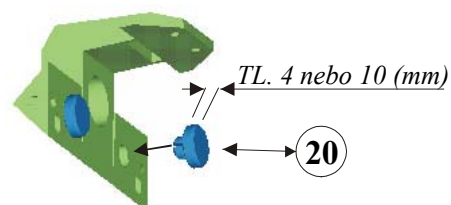
Zkontrolujeme zda vodící tyč (4) je v dřevěné dutině stabilní a připravenou sestavu na ni nasadíme (viz obr.33).

Pokud jsme resekovali distální plochu a uvažovali při tom s augmentacemi, je nutné předem doplnit šablonu o distanční kroužky (20), které zajistí její dokonalé opření o resekované plochy (viz obr.34).

Šablonu opatrně dotlačíme na již opracované plochy, případně lehce doklepeme a zajistíme hřeby (11).

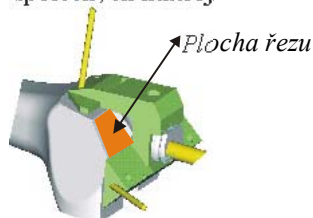


Obr. 33 - Usazení šablony pro šikmé resekce

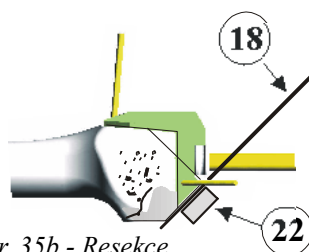


Obr. 34 - Umístění distančních kroužků

Nyní resekujeme ventrodistanční a dorzodistanční zkosené plochy femuru (viz obr. 35a - ventrodistanční a 35b - dorzodistanční). Podle potřeby můžeme pro dorzodistanční řez doplnit šablonu vodící lištou (22) pro pilový list. Řez provádíme pilovým listem (18) ze sítá společných nástrojů I.



Obr. 35a - Resekce ventrodistanční



Obr. 35b - Resekce dorzodistanční

Nyní provedeme resekci v oblasti fossa intercondylaris  
- vodící tyč přitom zůstává stále v kanálu.

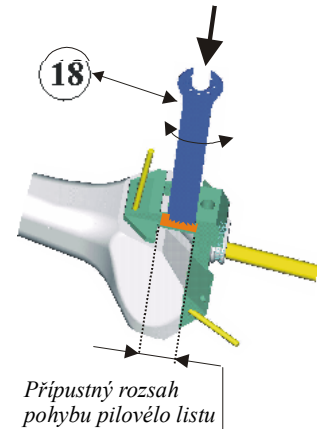
Při vytváření řezu je nutné postupovat velmi opatrně,  
aby nedošlo ke zbytečnému podříznutí zachovávaných  
částí kondylů.

Oddělení interkondylické části kosti se provádí ve dvou krocích.

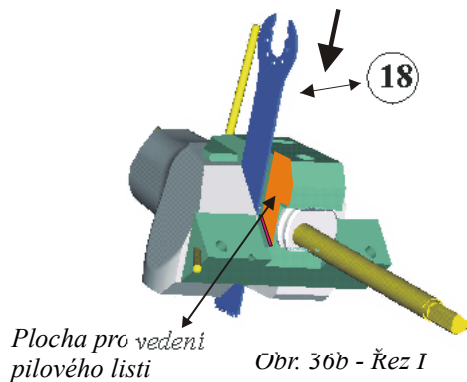
Nejprve opatrně podle určených ploch šablony nařízneme kost  
pilovým listem (18) a lehce nasekneme dlátem (26)

- viz obr. 36a, 36b a 36c.

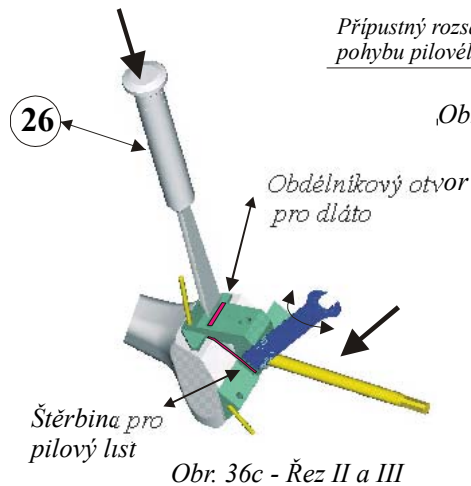
V dalším kroku sejmeme celou sestavu šablony včetně vodící tyče  
a dokončíme resekci v oblasti fossa intercondylaris pečlivě  
vedenými (z ruky) řezy pilovým listem popř. kost oddělíme dlátem.  
Konečná tvar resekce je na obr.37.



Obr. 36a - Řez I



Obr. 36b - Řez I



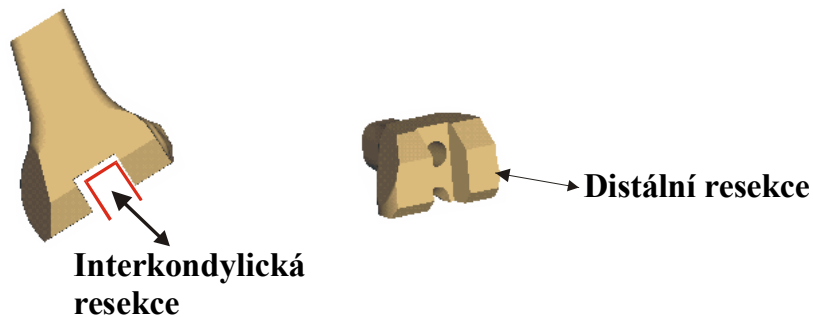
Obr. 36c - Řez II a III

**Poznámka:**

Řezy je třeba v prvním kroku vést velmi pečlivě a pilový list je nutné přitlačovat na resekční plochy šablony. Postavení pilového listu před započítím řezu a směr vedení pily je na obrázcích (ve směru šipky). Řezem naznačený na obrázku 36a a 36b připravíte bok interkondylické resekce. Řez probíhá přes celý předozadní rozměr femuru - jeho šířka je omezena distálně opěrnou plochou trojúhelníkové části šablony a proximálně hranou opěrného ventrálního "křídla" šablony. Při jeho provádění velmi pečlivě dodržujte postavení pilového listu aby nedocházelo zbytečně k podřezávání kondylů (viz obr. 37).

Na obr. 36c je naznačen další postup pro vytváření interkondylického prostoru - řez pilovým listem (je možné jej vést i kolmo na ventrální šikmou plochu trojúhelníkové části šablony - nutné ale dávat velký pozor na případné podříznutí kondylů a neřezat hlouběji než 15(mm)) a resekce dlátem.

Dláto je možné použít pouze do omezené hloubky kvůli zavedené vodící tyči.



Obr. 37- Dokončená resekce femuru

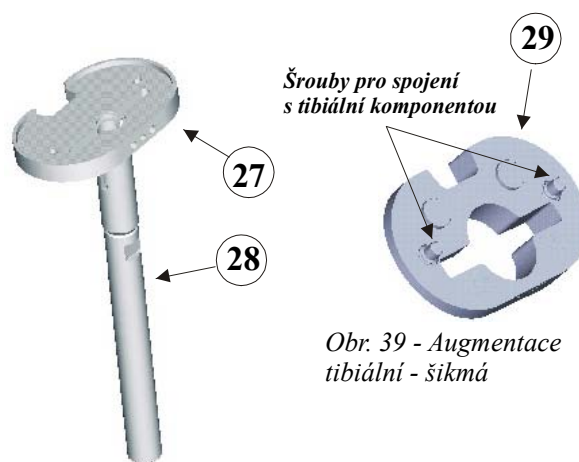
### **XIII Zkušební zakloubení**

#### *Postup*

Dokončením interkondylické resekce jsou femur a tibia připraveny pro další krok a tím je zkušební zakloubení. Nyní postupně sestavíme tibiální a femorální komponentu a usadíme obě na připravené plochy - standardně začínáme tibiální komponentou. Při sestavování komponent je nutné dodržovat dále uvedený postup a vždy používat pro sestavu pouze ty velikosti komponent a dřívků, pro něž byly prováděny resekce popř. byla frézována dřeňová dutina. V žádném případě není přípustné pro zkušební sestavu použít dřík jiného průměru, než byla poslední použitá fréza.

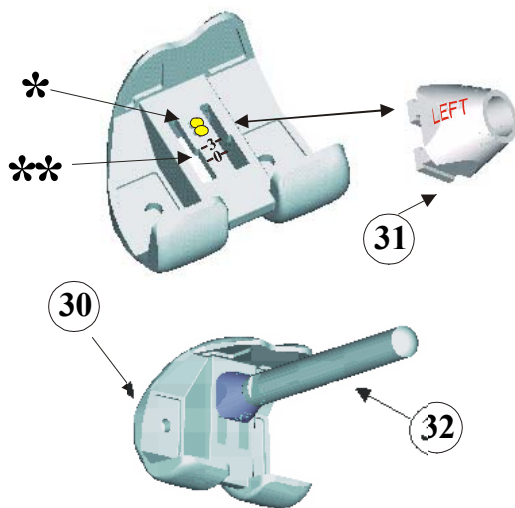
#### **Sestavení tibiální zkušební komponenty.**

Pokud jsme korigovali rotační nastavení femorální komponenty před ventrální a dorzální resekci pomocí spacer bloků, máme již sestavu připravenou. Jinak je nutné zvolit vhodnou velikost tibiální zkušební komponenty (27) a doplnit ji zkušebním tibiálním dříkem (28) (délka a průměr musí odpovídat hloubce frézování a průměru poslední použité frézy). Tibiální komponentu volíme tak, aby odpovídala svou velikostí resekční ploše - nesmí docházet k přesahu komponenty. Dřík upevníme ke komponentě našroubováním do spodního otvoru dřívku v celé délce závitu - viz obr.38. Pokud jsme při primární resekci tibie provedli přípravu proximální plochy pro šikmou augmentaci 5° nebo 10°, musíme nyní sestavu doplnit o příslušnou zkušební augmentaci (29) - viz obr. 39.



Obr. 38 - Zkušební sestava tibiální komponenty

Obr. 39 - Augmentace tibiální - šikmá



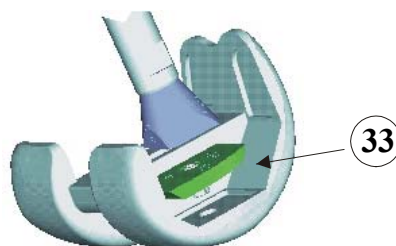
Obr. 40 - Zkušební sestava femorální komponenty

#### **Sestavení femorální zkušební komponenty.**

Ze sítá femorálních zkušebních komponent vybereme jednotlivé prvky sestavy (femorální komponentu (30), přechodku (31) a dřík (32)) podle předchozích resekci, použitého úhlového pouzdra a průměru a hloubky připravené dřeňové dutiny femuru. Při montáži nejprve na femorální komponentu nasadíme přechodku (je nutné ji orientovat tak, aby popis určující stranu (LEFT / RIGHT) - viz. obr.40 směřoval vždy ke štítu t.j. pro levou končetinu je označení LEFT na straně přechodky blíže ke štítu femorální komponenty) a v drážkách ji posuneme do definitivní polohy, která je určena dvojicí kulových zahloubení (\*) na horní ploše interkondylické konstrukce. Pro snazší orientaci je na téže ploše dvojice rysek označených 0, 3 (\*\*), které se při nastavení přechodky do správné polohy shodují s její dorzální hranou. Nyní do válcového otvoru v přechodce našroubujeme připravený zkušební dřík a dotáhneme klíčem (ze sítá společných nástrojů III).

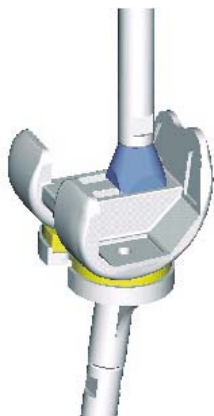
Pokud jsme při resekci femuru provedli přípravu ploch pro augmentace, doplníme sestavu o příslušný blok ze sítu femorálních zkušebních augmentací (33) - viz obr. 41a.

*Augmentace vložte na určené místo ve femorální komponentě a opatrně zasuňte kleštinu do příslušného otvoru. Při montáži, ale i při snímání augmentace je nutné se vystríhat násilí, aby nedošlo k poškození kleštiny a ztrátě její funkce. Rozhodně je nevhodný jakýkoliv stranový posun např při páčení. Nejvhodnější postup při snímání augmentace je zasunout do štěrbin mezi ní a femorální komponentou dláto (je v sítu společných nástrojů) a opatrně ji uvolnit.*



Obr. 41a - Augmentace femorální

*Všechny femorální augmentace jsou umístěny v jediném sítu a jsou logicky rozděleny do skupin podle velikosti femorální komponenty, ke které náleží. Situování jednotlivých augmentací uvnitř skupiny je potom podle toho, na které konkrétní místo na komponentě jsou osazeny. Vždy je proto prvek označen nejprve velikostí (2÷6) a provedením komponenty (L / R) a dále stranou na níž je osazen na komponentě (L / R). Posledním rozlišovacím znakem je tloušťka (4 nebo 10(mm)).*



Obr. 41b - Úplná zkušební sestava (bez augmentace)

Po sestavení zkušební komponenty postupně usazujeme na připravené resekční plochy. Nejprve zavedeme tibiální komponentu - zavádíme bez násilí - pouze při doražení na resekovanou proximální plochu je možné použít plastový doražeč tibiální komponenty (51) ze sítu společných nástrojů I.

V dalším kroku nasadíme sestavu femorální komponenty - i zde postupujeme velmi opatrně zejména proto, abychom byli schopni včas zjistit případné odchylky mezi opracovaným distálním koncem femuru a vnitřními plochami zkušební komponenty popř velikostí opracovaného kanálu a zkušebním dřikem. Pro snazší orientaci sestavy používáme zavaděč femorální komponenty (50) ze sítu femorálních nástrojů.

K dokonalému doražení komponenty na resekované plochy je vhodné použít doražeč femorální komponenty (24) ze sítu společných nástrojů.

Pokud obě komponenty jsou v dostatečném kontaktu s kostí doplníme sestavu zkušební vložkou o vhodné tloušťce a provedeme zkušební zakloubení.

Zkušební vložku volíme tak, aby byl zaručen maximální rozsah pohybu i dostatečná stabilita.

Přezkoušíme symetrii resekčního prostoru ve flexi a v extenzi a celkový rozsah pohybu a stabilitu kloubu. Je-li třeba, použijeme vložku o větší tloušťce. Na závěr zhodnotíme osové postavení končetiny.



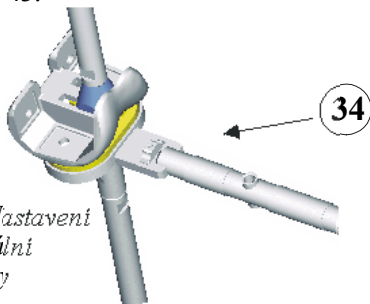
## Opracování tibiae (2. část)

### XIV Nastavení rotace tibiální komponenty

*Postup*

Kolenní kloub uvedeme do plné extenze, abychom mohli určit správné rotační postavení tibiální komponenty. Ze sítá tibiálních nástrojů vyjmeme rukojeť pro tibiální zkušební komponentu (34) a připevníme ji na ni pomocí šroubu. Nyní celou sestavou zvolna otáčíme tak, abychom dosáhli maximálního kontaktu s femorální komponentou. Správné rotační postavení označíme elektrokauterem na přední straně tibiae - viz obr.42.

Nyní uvedeme kolenní kloub do flexe a odstraníme femorální komponentu a zkušební vložku - tibiální komponentu ponecháme zavedenou. Po kontrole postavení tibiální komponentu zajistíme dvojicí hřebů - viz obr. 43.



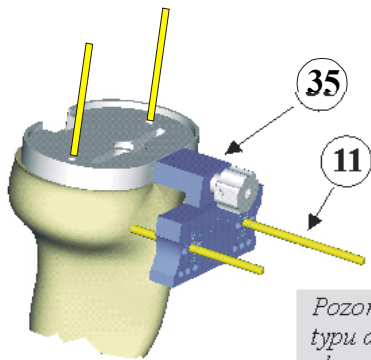
Obr. 42 - Nastavení rotace tibiální komponenty

*Při nastavení rotace postupujeme podobně jako v bodě V (příprava tibiální resekce) t.j. můžeme využít centrovací tyč ze sítá společných nástrojů 10, kterou zavedeme přes otvor v rukojeti. Osa tyče by měla směřovat do 1.metatarzálního prostoru nohy, která však musí být v hlezenném kloubu a kloubech sub talo v základním postavení.*

### XV Dodatečná klínová nebo bloková resekce

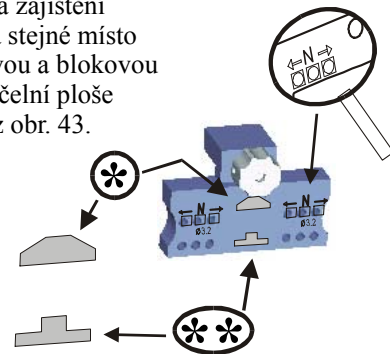
*Postup*

Při resekci u dodatečné augmentace tibiae vycházíme ze správného postavení zkušební tibiální komponenty. Po ověření a zajištění její polohy sejme rukojeť a na stejné místo připevníme zevní cílič pro klínovou a blokovou resekci (35). Nyní přes otvory v čelní ploše zavedeme dvojici hřebů (11) - viz obr. 43.

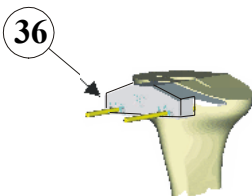


Obr. 43 - Zajištění tibiální komponenty a nasazení zevního cíliče

*Pozor: Otvory pro hřeběy volíme podle typu dodatečné augmentace. Pokud chceme použít augmentaci klínovou, zavádíme hřeběy do horních otvorů (\*) - viz obr. 44, pokud budeme provádět resekci pro blokové augmentace, zavádíme hřeběy do dolních otvorů (\*\*)- viz obr. 44. Na čelní ploše zevního cíliče jsou příslušné otvory označené ikonou, zobrazující resekční šablonu, která bude následně použita.*

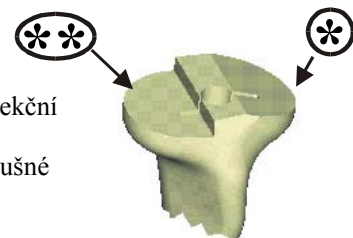


Obr. 44 - Zevní cílič



Obr. 45 - Nastavení šablony pro klínové resekce

Po kontrole pevnosti polohy hřebů odstraníme zkušební komponentu, cílič a dvojici proximálních hřebů - ponecháme pouze hřeběy zaváděné přes ventrální stranu cíliče. Na tyto hřeběy navlékneme resekční šablonu pro dodatečné augmentace (36) (klínové 10° nebo 20° resp. blokové 8 nebo 15(mm)) a podle příslušné plochy provedeme resekci - viz obr. 45. Po kontrole a případné korekci velikosti a rovinosti řezu šablonu sejme a odstraníme hřeběy pomocí extraktoru. Na obr.46 jsou ukázány ideální plochy po resekci pro klínovou (\*) a blokovou (\*\*) augmentaci.



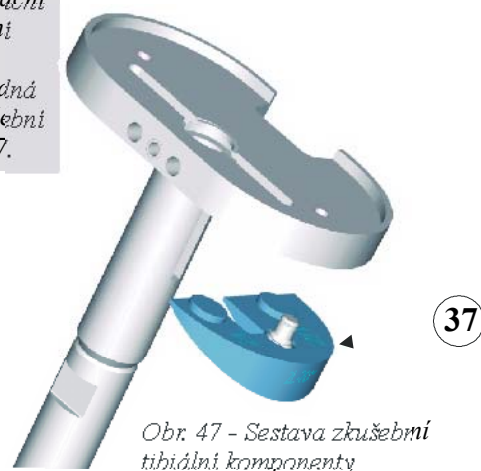
Obr. 46 - Resekované plochy tibiae

## XVI Dokončení tibiální resekce

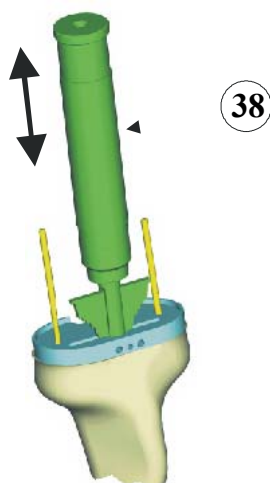
### Postup

Posledním krokem úpravy tibie je vytvoření zářezů pro antirotáční žebra. Tato úprava se provádí přes zavedenou zkušební tibiální komponentu, jejíž sestava obsahuje všechny předpokládané augmentace. Montáž klínové resp. blokové augmentace je shodná s montáží šikmé augmentace - viz obr.39. Sestava tibiální zkušební komponenty doplněné o klínovou augmentaci (37) je na obr. 47.

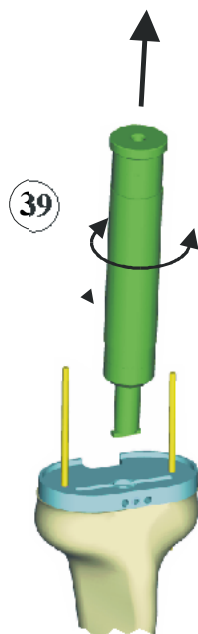
Nyní zkušební tibiální komponentu nasadíme na opracovanou tibií - provedeme případně korekce kosti tak, aby bylo dosaženo maximálního kontaktu s komponentou a byla zajištěna pevnost fixace. Ze sítá tibiálních nástrojů vyjmeme razník (38) a nasadíme ho na zkušební tibiální komponentu tak, aby válcová část se žebry směřovala do příslušného otvoru v horní desce - viz obr. 48. Razníkem opatrně, lehkými údery kladiva, vytvoříme prostor pro žebra tibiální komponenty. Potom razník opět opatrně vyjmeme - můžeme použít kluzné kladivo ze sítá společných nástrojů a následně extrahujeme i sestavu tibiální zkušební komponenty. Pro snadné vyjmutí komponenty je v sítá tibiálních nástrojů extraktor (39). Způsob použití je na obr 49. - pro vytažení sestavy je vhodné použít kluzné kladivo



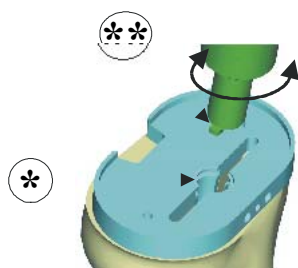
Obr. 47 - Sestava zkušební tibiální komponenty



Obr. 48 - Použití razníku



Obr. 49 - Extraktor



Obr. 50 - Zavedení extraktoru

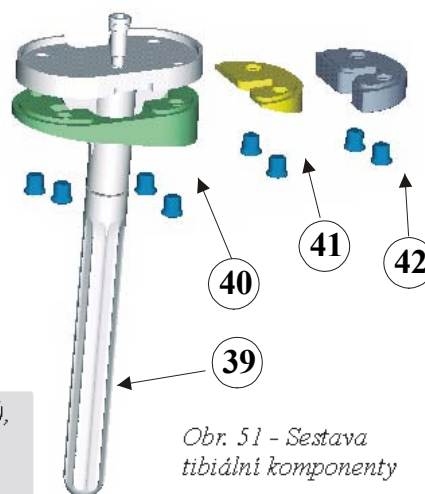
Na obr.50 je naznačen postup a orientace spojovacích prvků při zavedení extraktoru do tibiální komponenty.

Extraktor je na konci opatřen příčným výstupkem (\*\*), který při nasazení na tibiální komponentu zasuněte shora do podélné drážky (\*). Pootočením o 90° je nástroj spojen s tibiální komponentou a sestava je připravena k extrakci. Současné použití kluzného kladiva je nutné nejenom proto, že sestava je většinou v dřevěné dutině zaklíněná, ale i proto, že je nutné extrahovat ve směru osy dřívku.

## XVII Implantace náhrady kolenního kloubu

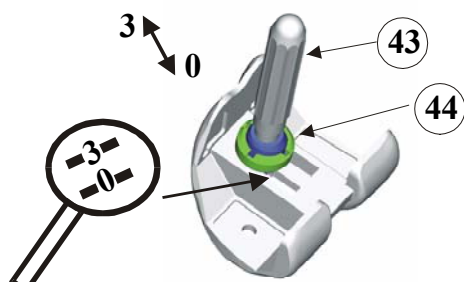
### Postup

Nyní již můžeme provést montáž jednotlivých komponent implantátu a následně implantaci připravených dílčích sestav. Nejprve sestavíme tibiální část, která se skládá vždy ze stejných dílů jako zkušební sestava. Postupujeme přitom tak, že nejdříve tibiální komponentu doplníme prodlužujícím dřikem (39) (délka a průměr musí být stejný jako u zkušebního dříku), který našroubujeme do spodního otvoru ve válcové části a potom sestavu dokončíme připojením tibiálních augmentací (40) (41) (42). Možné sestavy jsou na obr. 51. Všechny šroubové spoje důkladně dotáhneme (dřík klíčem (52) a šrouby pomocí šroubováku se 6HR 3.5 (53) z kazety společných nástrojů III)



Obr. 51 - Sestava tibiální komponenty

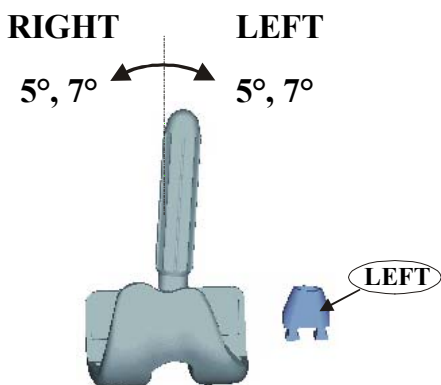
Tibiální augmentace jsou k dispozici ve třech typech - šikmé (40), klínové (41) a blokové (42) - viz obr.51 a jsou baleny vždy tak, že ve sterilním obalu jsou vloženy jednotlivé augmentace a v potřebném počtu šroubky pro upevnění na tibiální komponentu. Šroubky jsou pro všechny augmentace stejné - mají jednotnou délku a šestihran 3.5mm. Před vložením augmentace je nutné odstranit z otvorů pro šroubky plastové záslepky - použijte vyražeč záslepky (viz(25)- ze sítá společných nástrojů)



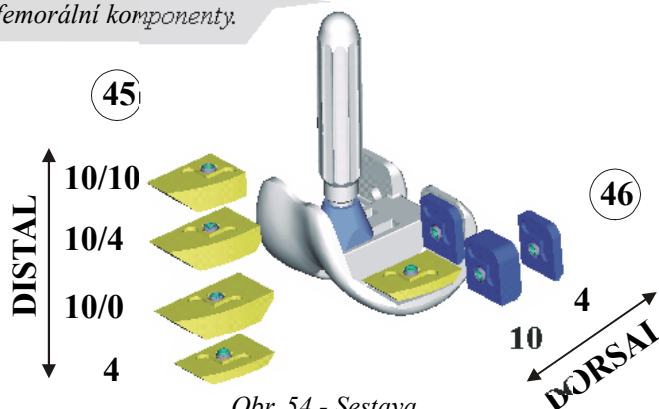
Obr. 52 - Sestava femorální komponenty

V dalším kroku provedeme montáž femorální části. Skládá se ze stejných dílů jako zkušební sestava. Postupujeme přitom tak, že nejdříve femorální komponentu doplníme prodlužujícím dřikem (43) (délka a průměr musí být stejný jako u zkušebního dříku) a přechodkou (44) - viz obr. 52 a 53. Potom sestavu dokončíme připojením femorálních augmentací (45) (distální) a (46) (dorzální). Možná sestava je na obr. 54. Přehled všech přípustných kombinací je v tabulce na str.3

Při montáži dbáme na to, abychom použili přechodku stejné velikosti (I nebo II), aby přechodka byla uložena ve stejném místě jako přechodka zkušební (poloha 0 nebo 3) a také, aby bylo dodrženo shodné úhlové nastavení (5° nebo 7°) a orientace (LEFT/RIGHT). Pro správnou orientaci přechodky je nutné dodržovat zásadu, že příslušné stranové označení na přechodce (RIGHT/LEFT) je vždy na straně blíže ke štítu femorální komponenty.



Obr. 53 - Sestava femorální komponenty



Obr. 54 - Sestava femorální komponenty

*Poznámky (doporučení) k sestavení femorální části (augmentace a přechodka).  
- přechodka (implantát) se skládá ze dvou dílů. Tělo přechodky ( podobné zkušebnímu prvku) je pro zvýšení pevnosti spoje doplněno zajišťovací maticí.  
Je proto vhodné při montáži dodržovat následující postup.*

*Nejprve zavedeme tělo přechodky a umístíme do stejné polohy jako u zkušební sestavy (vizuálně lze zkontrolovat tak, že odpovídající zahloubení je při pohledu do centrálního otvoru přechodky vidět v jeho středu) - v této fázi je nutné, aby matice přechodky byla uvolněna a umožňovala pohyb přechodky.*

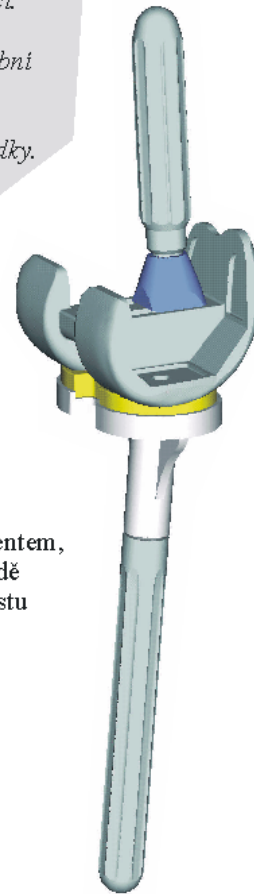
*Poté do přechodky zašroubujeme prodlužující dřík a lehce ho (rukou) dotáhneme - tím sestavu zajistíme ve správné poloze. V dalších krocích postupně maximálně utáhneme matici přechodky a dřík.*

*- při vsazování augmentací femorální komponenty je třeba dodržovat pravidlo, že při současném použití distální augmentace tl.10(mm)*

*(10/4 a 10/10) a jakékoliv dorzální augmentace se vždy zavádí nejprve augmentace dorzální*

*- při vsazování augmentací femorální komponenty může být obtížné zavedení čepu augmentace do otvoru ve femorální komponentě.*

*Příčinou může být nedostatečné uvolnění zajišťovacího šroubku.*



*Obr. 53 - Sestava implantátu*

Komponenty fixujeme na všech vnějších resekčních plochách kostním cementem, dřívky jsou zaváděny bez cementu. Kostní cement nesmí být v žádném případě aplikován do dřevné dutině, protože potom hrozí vlivem nadměrného nárůstu tlaku při zavádění dřívku prasknutí kosti.

Při implantaci postupujeme tak, že nejprve implantujeme sestavu tibiální komponenty. Zavedenou sestavu doplníme zkušební vložkou a následuje implantace sestavy femorální komponenty.

Vrstva kostního cementu musí být souvislá a rovnoměrná - toho dosáhneme pouze tehdy, jestliže na kotvicí plochy implantátu nanese cement v potřebné tloušťce a komponenty dorazíme nástroji z instrumentária (doražeč femorální komponenty a doražeč tibiální komponenty - nesmí být použit při zatlačování přes zkušební vložku). Pro zavedení femorální komponenty je nutné používat příslušný nástroj ze sítá femorálních nástrojů (zavadeč femorální komponenty).

Nyní kloub extendujeme. Dojde k vytlačení přebytečného cementu a ustavení mikrokongruence komponent. Po zatvrdnutí cementu převedeme kloub zpět do flexe, odstraníme přebytky extrudovaného cementu, naposled zkontrolujeme pohyb a stabilitu.

Podle výsledku necháme vybalit definitivní velikost PE vložky, přičemž dbáme na to, aby nedošlo ke ztrátě spojovacího šroubu, který je součástí balení tibiální komponenty. Vložku vtlačíme na dokonale očištěnou horní plochu tibiální komponenty a zajistíme našroubováním a dotažením spojovacího šroubu.

#### *Dokončení operace*

*Operaci dokončíme standardní rekonstrukcí extenčního aparátu, založením odsavné drenáže, uzávěrem operační rány po vrstvách a přiložením krycího obvazu*

©2003 ing. J.Fencl  
Printed in CZ. All rights reserved



Dělnická 2727, 272 01 Kladno, Czech Republic  
[www.beznoska.cz](http://www.beznoska.cz)  
[mailbox@beznoska.cz](mailto:mailbox@beznoska.cz)

Tel: +420/ 312 660 670  
Fax: +420/ 312 660 216, 312 662 464  
Mobil +420/ 602 666 503