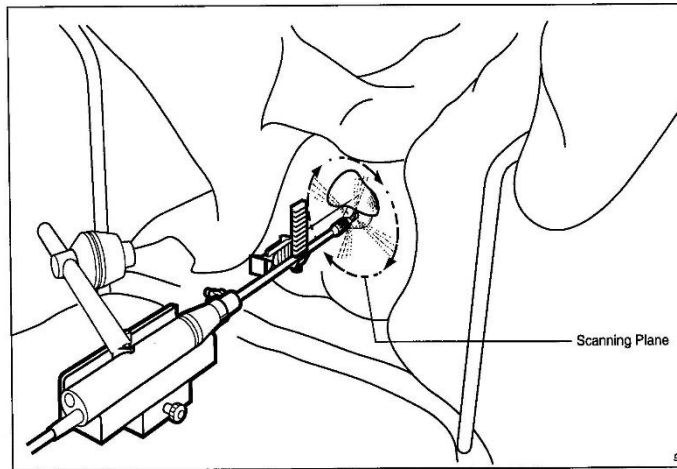
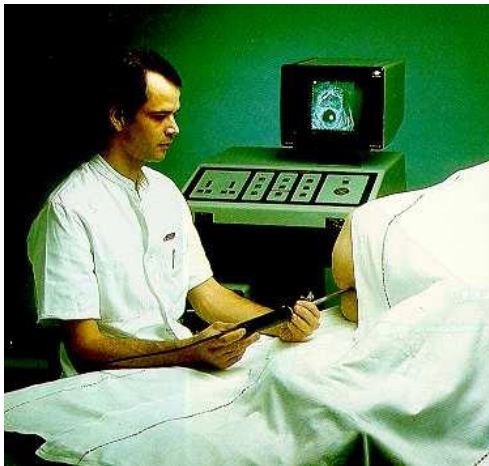


Ultrazvukové snímače pro transrektální vyšetření prostaty

Transrektální vyšetření prostaty má delší tradici. Vedoucím výrobcem je dánská firma BK Medical, která uvedla transrektální snímač na trh již v roce 1982. Od té doby vyvinula několik unikátních snímačů, které jsou patentově chráněny a ostatní výrobci je v nabídce mít nemohou.

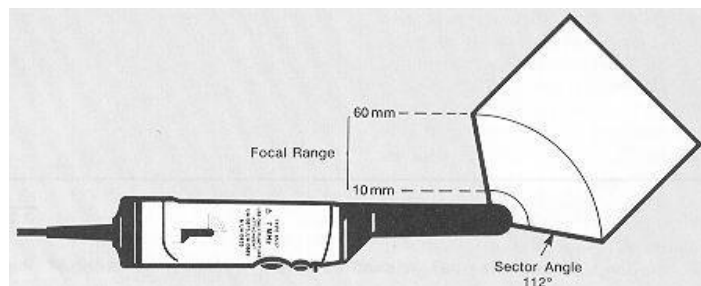
Při konstrukci se vychází z anatomie prostaty.

- 1) První snímač 1850 byl rotační** a umožnil podrobné vyšetření anatomie díky příčné rovině prostaty. Výhodou byla možnost srovnání levé a pravé poloviny prostaty, bioptický přístup transperineální.



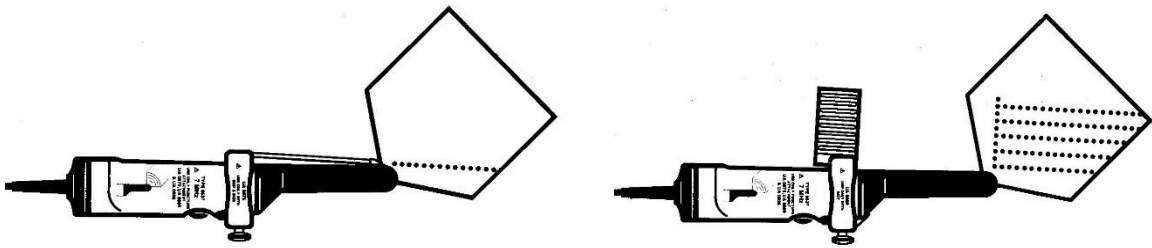
Nevýhodou bylo obtížnější hodnocení hrdla měchýře, apexu prostaty a také nebylo možné sledovat punkční jehlu.

- 2) Další typ snímače označený jako 8837 pracoval** již s podélným zobrazením. Výrazně výhodnější byl typ se skloněnou rovinou zobrazení od přímé osy (sidefire), který umožnil nejen perfektní zobrazení hrdla měchýře, ale i sledovat jehlu během biopsie.

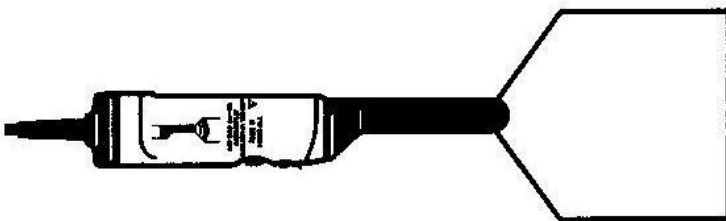


Punkční nástavce umožňovaly transrektální i transperineální biopsii. Chyběla však příčná rovina zobrazení k podrobnému hodnocení parenchymu prostaty i přesnější biometrii.

Pro transrektální i transperineální biopsii byly k dispozici resterilizovatelné kovové vodiče.



- 3) Podélný řez ve směru dlouhé osy sondy (endfire) se neosvědčil, protože neodpovídá anatomii malé pánve. Pro zobrazení prostaty je třeba významně sondu v rektu sklonit, což je pro pacienta nepříjemné. Zobrazení periferní zóny je zde obtížné, stejně jako cílená transrektální biopsie prostaty, pro transperineální biopsii se nehodí.

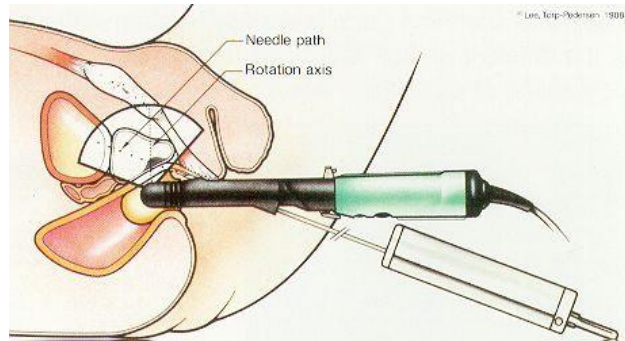
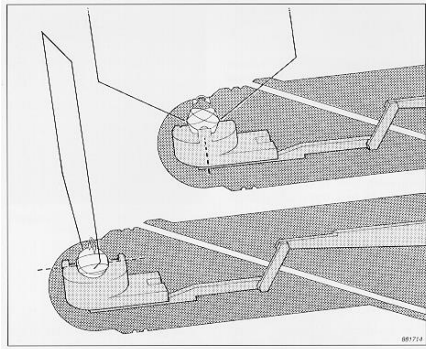


Tento typ sondy se osvědčil v gynekologii jako transvaginální snímače a neurochirurgii pro otevřené operace mozku i vyšetření z trepanace.

V současné době původně gynekologické snímače někteří prodejci nabízejí jako transrektální sondy, i když například v seznamu FDA nejsou pro biopsii prostaty schváleny.

- 4) **Sonda multiplane.** V roce 1995 uvedla firma BK Medical unikátní snímač s volitelnou rovinou zobrazení 8551, která se na více než 15 let stala zlatým standardem. Klíčkovou na těle snímače bylo možné otáčet rovinu zobrazení o 180° od příčné pro zobrazení parenchymu přes šikmou pro vyšetření váčků až po podélnou pro zobrazení hrdla a sledování jehly. Další otáčení umožnilo zobrazení druhého váčku a příčné polohy z druhé strany. Transrektální punkce probíhala tělem snímače pod optimálním sklonem 19° od dlouhé osy snímače, transperineální nástavec se zavěšoval na tělo sondy.

Všechny tyto snímače byly mechanického typu, UZ signál ze získával z kývavého pohybu jediného krystalu.



5) Další generace již pracovala výhradně s elektronickými konvexními snímači a nabízela zobrazení dvou rovin v reálném čase. Unikátní a patentovaná konstrukce sondy je charakterizována:

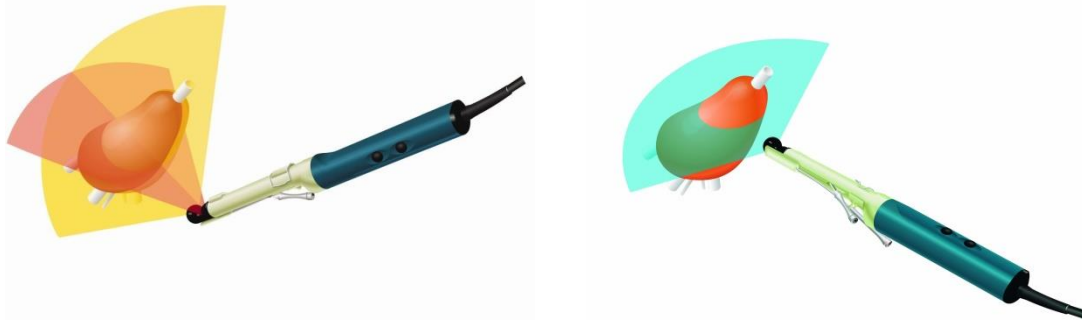
- úhel zobrazení optimalizován dle anatomie s minimálním diskomfortem pro pacienta, sonda prakticky leží v ose rekta a pohybuje se jen otáčením; tájí biopsie je prakticky bezbolestná
- dvě roviny řezu, příčná a podélně šikmá se protínají a obraz umožňuje perfektní orientaci v prostatě i sledování jehly během punkce
- osa průniku obou rovin je zobrazena na obrazovce sonografu
- punkční nástavec se vkládá do těla snímače pro optimální úhel biopsie i periferní zóny
- punkční vodiče jsou jak resterilizovatelné, tak i jednorázové
- tvar držadla sondy je zploštělý směrem k symfýze, což zjednodušuje orientaci

Pro tuto sondu byly konstruovány i nové přístroje s dvojitým vstupem pro real time simultánní zobrazení ze dvou snímačů na sondě



Pro sondu je k dispozici rovněž punkční vodič pro transperineální biopsii.

- 6) **Nejvyšším typem je současný snímač 8818 triplane**, kde je k dvěma rovinám řezu pro simultánní zobrazení v reálném čase přidán i snímač pro rovinu endfire. Sonda podporuje také špičkový systém pro fúzní biopsii bkFusion, a to ve všech rovinách.

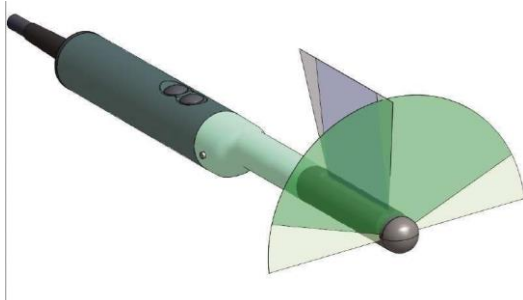


Pro transrektální biopsii jsou k dispozici tři různé vodiče, jeden pro punkci pod kontrolou biplane zobrazení, druhý pro zobrazení endfire a třetí kombinovaný se dvěma punkčními kanály pro obě možnosti.

Také je nabízen resterilizovatelný punkční attachment pro transperineální biopsii prostaty.



- 7) **Pro transperineální punkce** je od počátku k dispozici specializovaný snímač, který je vhodný rovněž pro fúzní biopsii. Liší se orientací zobrazovacích rovin, kdy je u rukověti lineární snímač, který zobrazuje podélný řez ve tvaru vlny. Slouží pro sledování jehly a vyšetření hrdla a uretry. Distální snímač je konvexní, šířka až 180°, který zobrazuje příčný řez prostatou.



Při punkci, brachyterapii či fúzní biopsii se upevňuje v krokovacím zařízení – stepperu s punkční mřížkou; existuje i punkční attachment na sondu, podobný jako u typu 8818.

Vaginální sondy, přejmenované na transrektální, mají několik nevýhod:

- tvar zobrazeného pole neodpovídá poloze prostaty v malé pánvi a vztahu k rektu
- pro zobrazení prostaty se pro optimální úhel zobrazení musí bolestivě manipulovat
- vzhledem k jediné rovině zobrazení obtížná prostorová orientace a hodnocení parenchymu prostaty srovnáním obou polovin
- vzhledem k úhlu punkční linie nelze odebrat větší vzorek periferní zóny, která je nejdůležitější, většinou jehla přichází kolmo na kapsulu a odebere jen malou část PZ a větší část bioptického vzorku je z adenomů
- protože primární cíl – děloha a vaječníky – jsou více vzdáleny než prostata, jsou frekvence a nastavení ohniska optimalizováno pro větší hloubky

8) Pro trhy, kde je vyžadována velmi malá kontaktní plocha sondy vzhledem k anatomickým parametrům análního kanálu (pacienti z Asie), nabízí BK Medical také specializovanou sondu endfire 9029, která je však optimalizována jak zobrazovacím úhlem, tak frekvencí a ohniskem pro vyšetření prostaty. Má punkční attachment pro paralelní průběh punkční linie s povrchem snímače, stejně jako čistě vaginální snímače.



Klasické vaginální sondy 9019 od BK Medical se liší širokým úhlem zobrazení a nižší frekvencí či rozlišením, stejně jako větší kontaktní plochou kontaktu.

Jistě jimi, stejně jako vaginálními endfire snímači od jiných výrobců, lze prostatu zobrazit. Nicméně vyšetření je významně bolestivější, informace o prostatě limitovaná jednou, většinou nestandardní (není příčná) rovinou a multiplikovaná biopsie je obtížnější a nepřesná, stejně jako biometrie prostaty. Představa o prostatě, jako prostorovém anatomicky složitém orgánu, je limitována.

Hodí se pro orientační vyšetření abscesů prostaty, tvaru hrdla a průběhu uretry.

Doc. MUDr. František Zátūra, Ph.D., 2022

fz@medkonsult.cz