
Vevo 3100

Ultrasound Imaging System

Dodavatel	accela s.r.o.
Rok pořízení	2018
Cena	14,6 mil. Kč vč. DPH
Financování	OP VVV CORE FACILITIES CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_017/0002515
Zodpovědná osoba	doc. PharmDr. Martin Štěrba, Ph.D.

Experimenty *in vivo* na pokusných zvířatech jsou stále klíčovou a nezastupitelnou částí medicínského výzkumu, protože tento přístup na rozdíl od *in vitro* experimentů odráží komplexní prostředí celého živého organismu. Nedílnou součástí moderního experimentálního výzkumu v této oblasti jsou **neinvazivní zobrazovací metody**, protože mohou přinést klíčová anatomická i funkční data.

Neinvazivní zobrazovací vyšetření pomocí ultrazvuku (UZ) má své pevné místo v klinické medicíně po řadu desetiletí. Tento přístup má mimořádný translační potenciál, protože lze na experimentálním modelu hodnotit stejné či podobné parametry jako v klinické praxi. Mezi další výhody UZ patří snadná proveditelnost opakovaných vyšetření při minimální zátěži pro pokusné zvíře a při zanedbatelných provozních nákladech. Pomocí UZ lze v experimentu sledovat rozvoj patologického stavu a jeho terapeutické ovlivnění (např. léčivem či chirurgickým zákrokem). Oproti invazivním vyšetřovacím přístupům je tedy tento přístup výrazně šetrnější k pokusnému zvířeti a může podstatně snížit nároky na počet pokusných zvířat, což je v souladu se současnými trendy a etickými požadavky (tzv. „reduction“ and „refinement“).

Většina biomedicínského výzkumu *in vivo* je dnes prováděna na malých laboratorních zvířatech –nejčastěji hlodavcích (zejména myších a potkanech) a na králících. Užití malých laboratorních zvířat ale klade velmi vysoké technické nároky na UZ přístrojové vybavení. Např. zobrazovací schopnosti pro echokardiografické vyšetření myši musí být připraveny a optimalizovány na to, že longitudinální rozměr dospělého myšního srdce je menší než 1 cm a transversální rozměr je menší než 0,5 cm. Fyziologická srdeční frekvence je přitom u myši 450-650 úderů/min. Navíc je nutné vyšetření provést v řízené anestezii při pečlivé kontrole vitálních funkcí.

Odpovědí na tyto specifické požadavky experimentálního výzkumu bylo vyvinutí speciálního vysokofrekvenčního UZ vybavení určeného pouze pro experimenty na malých laboratorních zvířatech.

Příkladem je špičková sestava vysokofrekvenčního UZ VEVO 3100, doplněná o kompletní paletu sond (18-70 MHz, s rozlišením až 30 ?m) pro užití na laboratorních hlodavcích (myš, potkan, morče) a králíkovi. Sestava tvoří funkční celek, který umožňuje široké uplatnění přístroje v experimentálním *in vivo* výzkumu. Sestava je určena pro užití více výzkumnými skupinami ve formátu „Core Facility“.

Sestava se skládá z:

1. **Vysokofrekvenčního UZ VEVO 3100** s LCD obrazovkou a dotykovým displejem s příslušným softwarem a speciálními softwarovými balíčky pro jednotlivé aplikace + VevoLab software pro off-line vyhodnocování. Hardware i software jsou plně připraveny na základní i pokročilejší UZ vyšetření (včetně 3D, UZ kontrastu, speckle tracking).
2. **Kompletní palety UZ sond:** 1. **MX201 18 MHz** (10-21 MHz, max. rozlišení 100 ?m, max. hloubka 4 cm, max. 367 FPS), 2. **MX250 24 MHz** (14-28 MHz, max. rozlišení 75 ?m, max. hloubka 3 cm, max. 367 FPS), 3. **MX400 38 MHz** (21-44 MHz, max. rozlišení 50 ?m, max. hloubka 2 cm, max. 449 FPS), 4. **MX550D 50 MHz** (26-52 MHz, max. rozlišení 40 ?m, max. hloubka 1,5 cm, max. 557 FPS) a 5. **MX700 70 MHz** (30-70 MHz, max. rozlišení 30 ?m, max. hloubka 1,2 cm, max. 476 FPS).
3. **Vevo Imaging Station 2** – aparatura pro fixaci zvířete a sondy a pohyb jak zvířetem, tak sondou ve všech osách (pro většinu vyšetření je toto nutnost – vyšetření přímo „z ruky“ je velmi náročné a málo reprodukovatelné). Modul pro UZ řízenou injekcí.
4. **Vyhřívaná destička pro myš a potkana s monitorem vitálních funkcí** (rektální teplota, EKG, srdeční a dechová frekvence jsou on-line monitorovány, zobrazovány na LCD monitoru UZ přístroje a ukládány společně se záznamem).

5. **Inhalační anestetická jednotka pro anestezii isofluranem s kyslíkem pro dýchání, včetně indukční komory a odtahu do absorbéru.**



Příklady oblastí experimentálního výzkumu, kde lze přístroj využít:

- **Kardiovaskulární výzkum** – základní a pokročilé vyšetření struktury a funkce srdce (včetně např. myokardiálního strain vyšetření) a cév – aplikace ve výzkumu: infarkt myokardu, hypertrofie myokardu, srdeční selhání, kardiotoxická, kardiomyopatie, chlopenní vady, aterogeneze.
- **Nádorová onemocnění** – zobrazení ortotopicky i s.c. implantovaného tumoru, hodnocení růstu /3D objem, angiogeneze a perfuze tumoru, řízená injekce do tumoru.
- **Embryo-fetální aplikace** – časná detekce/potvrzení gravidity, studie teratogenity léčiv a xenobiotik, fetálního programování, UZ řízená punkce amnionální tekutiny a levé komory plodu, intra-amnionální zánět, struktura a funkce placenty, včetně hodnocení perfuze na maternální i fetální straně.
- **Onemocnění jater** – alkoholové a nealkoholové ztukovatění jater, hepatotoxická, hepatoprotekce a regenerace, změny v perfuzi jater a metastázy do jater.
- **Onemocnění ledvin** – výzkum renální dysfunkce, renální perfuze, chronické onemocnění ledvin, polycystické ledviny, hypertenze, hydronefrózy a renálního karcinomu.

Galerie z vyšetření tímto přístrojem jsou umístěny na stránkách výrobce: <https://www.visualsonics.com/product/imaging-systems/vevo-3100>.

Výrobce poskytuje pokročilý praktický trénink a instruktáž pro jednotlivé aplikace.

Autor textu: doc. PharmDr. Martin Štěrbá, Ph.D.