
IVIS Spectrum

In Vivo Imaging System

Dodavatel	PE Systems s.r.o.
Rok pořízení	2018
Cena	12,7 mil. Kč vč. DPH
Financování	OP VVV CORE FACILITIES CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_017/0002515
Zodpovědná osoba	prof. MUDr. Stanislav Mičuda, Ph.D.

Vývoj nových léčiv, objevování a syntetizování nových látek, které by nám mohly pomoci v boji proti nádorovým onemocněním, je cílem mnoha výzkumných týmů po celém světě. Tento proces je zdoluhavý, náročný a může trvat i řadu let. Během toho procesu je důležité zjistit, zdali má nově objevená látka protinádorový účinek, zda rakovinné buňky zabíjí, nebo jestli pouze zpomaluje jejich růst apod. V počátečních fázích vývoje léčiva se provádí testování kandidátních látek *in vitro*, kde tyto procesy sledujeme na jednotlivých buňkách a snažíme se rozkrýt mechanismus účinku na molekulární úrovni. Pokud se v této fázi prokáže, že látka má slibné vlastnosti, může se postoupit k dalšímu kroku, kdy je třeba zjistit, jak na látku reaguje organismus jako celek. K tomuto účelu nám slouží *in vivo* testování na modelových organismech.

Prioritou pro nás není pouze zjistit, jak bude látka ovlivňovat zdravý organismus, nebo jak velké množství může být škodlivé, ale hlavně jak bude účinná právě proti rakovinnému bujení. Jelikož u modelových organismů (myši, potkani,...) je výskyt nádorů náhodný a různorodý, je třeba docílit stavu, kde bychom mohli věrohodně látku otestovat, tedy vytvořit si „nádorové modely“, kde uvidíme účinek látky na nádorové buňky, které zvolíme.

Poznámka:

Proč je vlastně potřeba použít tento postup? V celém živém organismu funguje a probíhá mnoho procesů a pochodů, které ovlivňují a umožňují přežívání organismu a jeho přizpůsobování se, ať už na prostředí, nebo na vzniklé nenadálé situace. Tyto procesy mohou mít vliv také na osud námi testované látky v organismu. Mohou ovlivňovat její vstřebávání, metabolismus, mechanismy účinku nebo vylučování.

Zobrazování

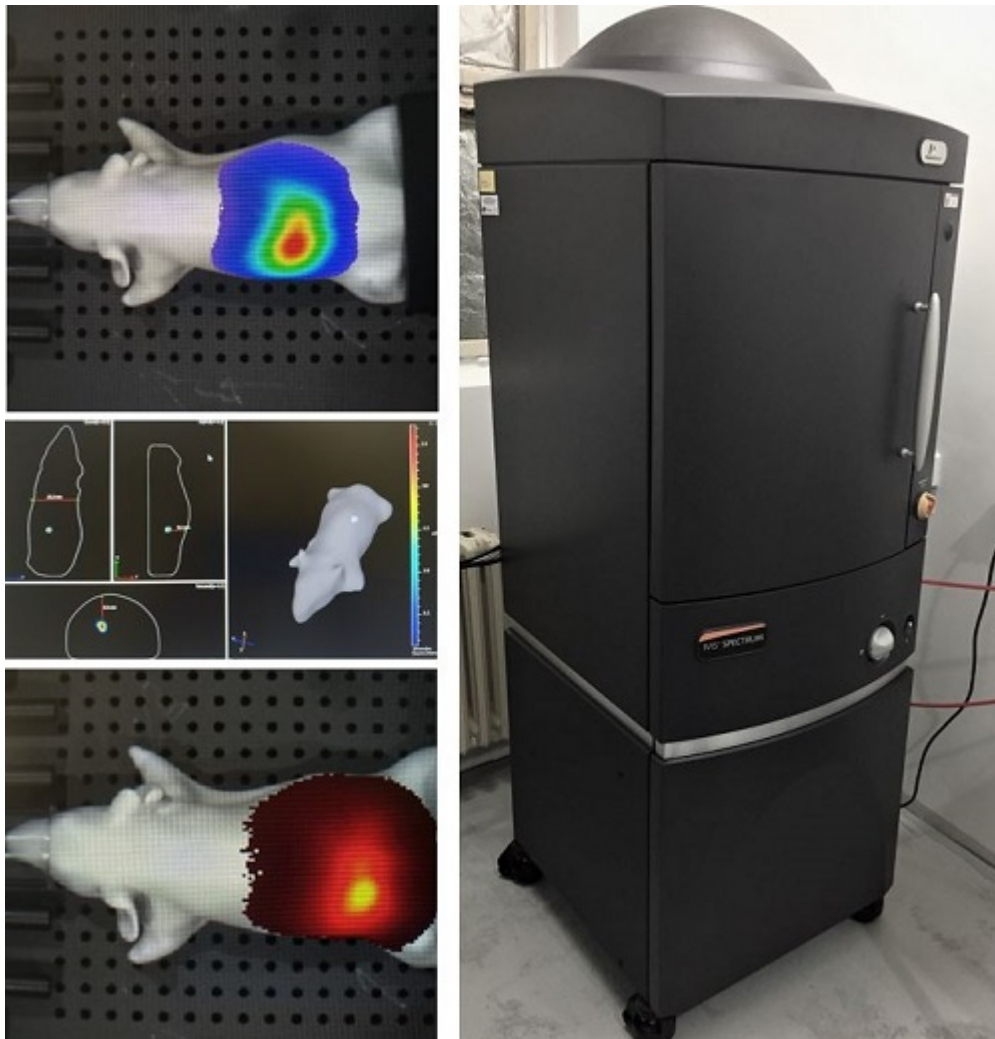
Nyní se dostáváme k otázce, jak neinvazivně sledovat, účinnost látky? Tedy zda nádor přestal růst nebo se například zmenšil?

Dříve (a někdy i dnes) se velikost podkožně rostoucích nádorů měřila (měří) kaliperem, což je nástroj, pomocí kterého lze zjistit rozměry nádoru a poté dopočítat jeho objem. Novodobá medicína již ale disponuje modernějšími prostředky, které jsou založeny především na zobrazovacích technikách. Ty nám dovolují nahlédnout do nitra organismu, aniž bychom porušili jeho celistvost, nebo jakkoliv invazivně zasáhli. Z klasických zobrazovacích technik může jít například o CT, MRI, RTG nebo UZ, uzpůsobené pro práci s malými laboratorními zvířaty. Pokročilejší možností je sledovat cílené struktury uvnitř těla organismu. Některé přístroje využívají k zobrazování specifických tkání nebo buněk principu **luminiscence** nebo **fluorescence**. Po navázání specifických fluorescenčních nebo luminiscenčních značek v cílové struktuře organismu/speciální úpravě nádorových buněk a následném navázání těchto značek, je možné tyto buňky a struktury zobrazit. To umožňuje např. unikátní zobrazovací přístroj IVIS Spectrum In Vivo Imaging System od firmy Perkin Elmer. Přístroj detekuje jak fluorescenci (emise záření vyvolaná jiným excitačním zářením a přetrvávající pouze nanosekundy po skončení excitace), tak bioluminiscenci (schopnost organismů produkovat světlo, např. enzymaticky luciferasou štěpit D-luciferin za tvorby žlutozeleného světla).

Hlavní vlastnosti a výhody zobrazovače IVIS Spectrum

- Vysoká citlivost *in vivo* zobrazení fluorescence a bioluminiscence
- Možnost analýzy více objektů (5 myši) s 23 cm zorným polem
- Vysoké rozlišení (až 20 mikronů) s 3,9 cm zorným polem
- Dvacet osm vysoce účinných filtrů s rozsahem 430 - 850 nm

- Ideální pro rozlišení více bioluminiscenčních a fluorescenčních reportérů (značení)
- 3D difuzní tomografická rekonstrukce pro fluorescenci i bioluminiscenci
- Schopnost importovat a automaticky kopírovat snímky CT nebo MRI s funkčním a anatomickým kontextem
- Vstupní a výstupní otvory inhalační anestezie



Jedna ze zajímavých a užitečných funkcí přístroje je vytvoření 3D prostorové rekonstrukce pozorovaného objektu. Tato funkce pracuje na principu vytvoření sekvence snímků, ze kterých následně přístroj složí třírozměrný model, na kterém lze sledovat přesné umístění pozorovaného objektu (například tumoru) i s možným měřením intenzity signálu a rozměrů. Do trojrozměrných modelů lze následně přidat umístění jednotlivých orgánů z dostupných knihoven a doplnit tak celistvost pozorovaného modelu.

Možností využití přístroje je mnoho. Je možné sledovat jednotlivě značené buňky v destičce/zkumavce nebo celé živé modely a to zejména laboratorních myší různých druhů. Navázáním luminiscenční nebo fluorescenční značky na specifickou protilátku, která může být zaměřená na nejružnější cíle v zobrazovaném modelu, se nám poté naskýtá mnohem větší spektrum možností v pozorování struktur a tkání, ať už zdravých nebo patologicky pozměněných, v živém organismu. V tomto případě by mělo být možné sledovat i určité probíhající infekce. Přístroj má velký potenciál a možnosti jeho využití do budoucna zajisté porostou. V současné době je naše pracoviště v ČR jediné, které takovým zařízením disponuje.

Autor textu: RNDr. Martin Uher

Zdroj:

IVIS Spectrum In Vivo Imaging System. PerkinElmer [online]. Waltham: PerkinElmer, 2019 [cit. 2019-08-05].