

## TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 31. října 2023

Akademie věd ČR  
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1  
www.avcr.cz

## LÉČBU PORANĚNÉ MÍCHY POSUNE O KROK VPŘED GENOVÁ TERAPIE, DOKÁŽE OBNOVIT RŮST AXONŮ

**Poškozená nervová vlákna v míše bude možné obnovit genovou terapií, která nastartuje oživení a růst axonů, výběžků nervových vláken. Úspěšné pokusy na laboratorních zvířatech mají za sebou vědci z Ústavu experimentální medicíny AV ČR. Potkanům se touto metodou vrátila citlivost zadních končetin téměř na úroveň před poraněním. Na vývoji léčebných metod nervových onemocnění pracovali vědci šest let.**

Úraz, nádorové, degenerativní nebo cévní onemocnění mohou způsobit poranění míchy, při kterém se přerušují nervová vlákna neboli axony nervových buněk. Ty následkem poranění přestanou odvádět nervové signály mezi jednotlivými nervovými buňkami, čímž se ztrácí citlivost a svaly pod úrovní poškození atrofují.

Posunout hranice neurovědního výzkumu a léčbu onemocnění nervového systému si dal za cíl projekt Centra rekonstrukčních neurověd – Neurorecon. V Ústavu experimentální medicíny AV ČR začal v roce 2017 a vedl ho přední světový neurovědec James Fawcett z Univerzity v Cambridge.

### Mimořádný úspěch: navracená citlivost končetin

Hlavním úspěchem je využití genové terapie, při níž vědci do poraněných neuronů vložili geny, umožňující komunikaci neuronů s mezibuněčnou hmotou, což podpořilo obnovu a růst axonů.

*„U zvířat, která měla míšní poranění v hrudní oblasti, axony urazily až vzdálenost 4-5 cm a z celkového počtu se jich asi čtvrtina dostala do prodloužené míchy,“* popisuje výsledky vedoucí projektu Pavla Jendelová. To v porovnání s dosud publikovanými výsledky činí mimořádný úspěch. *„Potkanům se na léčené straně vrátila citlivost zadních končetin až téměř na úroveň před poraněním,“* doplňuje Jendelová.

### Nové poznatky i léčebná látka

Dalším objevem s velkým potenciálem pro využití v lékařské praxi jsou nové poznatky o mezibuněčné hmotě. Dosud byla považována za pouhou výplň mezi nervovými buňkami, ale vědci projektu Neurorecon objasnili její další funkce při růstu a organizaci nervového systému.

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**  
Divize vnějších vztahů AV ČR  
press@avcr.cz  
+420 777 970 812

**Petr Caletka**  
Ústav experimentální medicíny AV ČR  
petr.caletka@iem.cas.cz  
+420 777 869 879

Zjistili také, že chemické manipulace s buněčnou hmotou pomocí léků u hlodavců s míšním poraněním zvyšuje tzv. neuroplasticitu, tedy schopnost mozku se vyvíjet a přizpůsobovat učení a přijímání informací.

Vědci také testovali novou léčebnou látku, která neuroplasticitu povzbuzuje. V dospělosti totiž mezibuněčná hmota vytváří okolo nervových buněk zvláštní síť (tzv. perineurální síť), které kontrolují učení a motorickou aktivitu. Předchozí výzkum ukázal, že když se tyto síť pomocí enzymatických látek rozruší nebo odstraní, má to na poraněnou míchu příznivý vliv.

Vědci projektu Neurorecon se soustředili na léčivo, které běžně používají pacienti při léčbě žlučnickových potíží, ale zároveň výzkum ukázal, že reguluje perineurální síť.

*„Z našich testů vyplývá, že když se potkanům orálně podává uvedené léčivo, rozruší to jejich perineurální síť a následně se obnoví plasticita tkáně a zvětší se počet nových nervových vláken v okolí poškozené tkáně. Potkanům se rovněž zlepšila motorika chůze po žebříku,“* vysvětluje Pavla Jendelová účinky slibného preparátu.

### **Pokračování výzkumu**

V budoucnu si skupina doktorky Jendelové klade za cíl nadále vyvíjet genovou terapii a najít vhodné způsoby, jakými geny do buněk doručit. Pokračovat chtějí také ve zkoumání vhodných léčiv ovlivňujících perineurální síť. *„Než se léčivá látka dostane za dveře našich laboratoří, bude potřeba důkladně vyzkoušet správné dávkování a sledovat její možné vedlejší účinky,“* zdůrazňuje Pavla Jendelová.

Na slibné úspěchy projektu Neurorecon naváže výzkum v novém projektu. Nese název Centrum excelence v regenerativní medicíně a získal podporu Operačního programu Jana Amose Komenského. Spolu s vědci a vědkyněmi Ústavu experimentální medicíny AV ČR se na něm budou podílet další čtyři ústavy AV ČR, pět vysokých škol a univerzit a Fakultní nemocnice Hradec Králové. Všichni partneři projektu [zde](#).

Projekt Centra rekonstrukčních neurověd – Neurorecon z Operačního programu Věda, výzkum a vzdělávání měl registrační číslo CZ.02.1.01/0.0/0.0/15\_003/0000419.



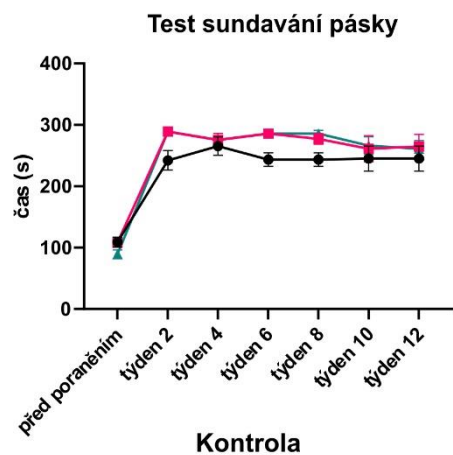
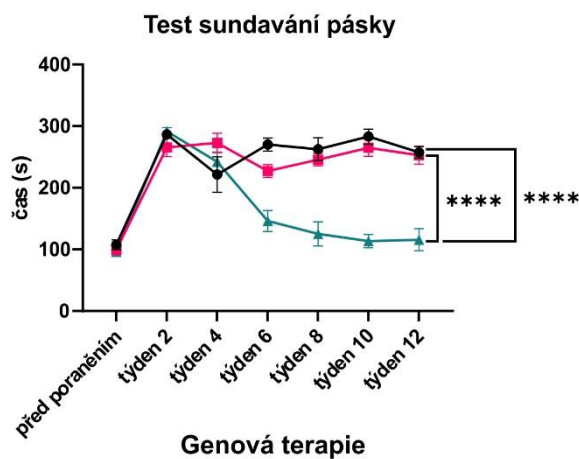
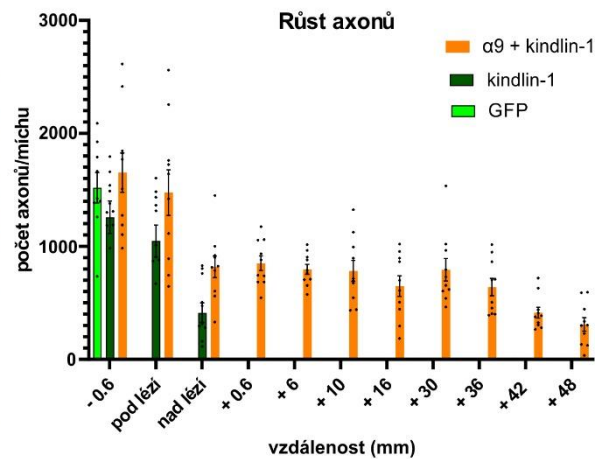
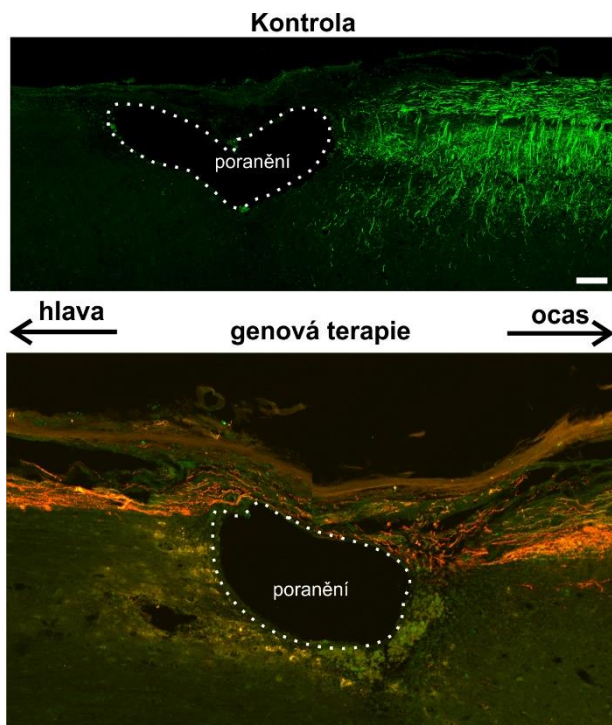
EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Více informací:

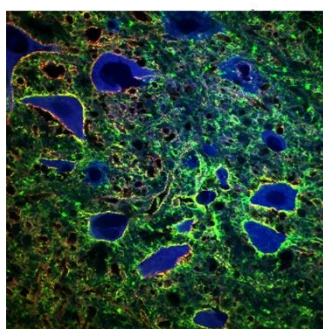
doc. RNDr. **Pavla Jendelová**, Ph.D.  
Ústav experimentální medicíny AV ČR  
[pavla.jendelova@iem.cas.cz](mailto:pavla.jendelova@iem.cas.cz)

**Fotogalerie:**

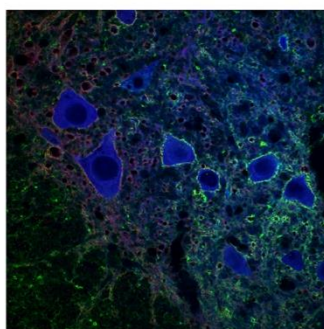


Histologický obrázek poraněné míchy. Zatímco v kontrolní míše (horní obrázek) se regenerující axony (zelené) zastavily pod místem poranění, v míše léčené genovou terapií axony (oranžové) prorostly vazivovou jizvou okolo léze a pokračovaly dál v růstu směrem do prodloužené míchy. Umožnila to injekce virových vektorů do těla neuronů, které získaly gen pro molekulu (integrin alfa9) a její aktivátor (kindlin1), umožňující axonům růst v mezibuněčné hmotě, která je přítomná v poškozené tkáni. Jak ukazuje graf, axony rostly na vzdálenost 4-5 cm, což je zhruba velikost míšního poranění u lidských pacientů. Potkanům se v léčené pacce obnovila citlivost (graf vlevo dole), zatímco na neléčené straně zůstala stejná, jako u neléčených zvířat.

motoneurony (modře) s perineurálními sítěmi (zeleně)

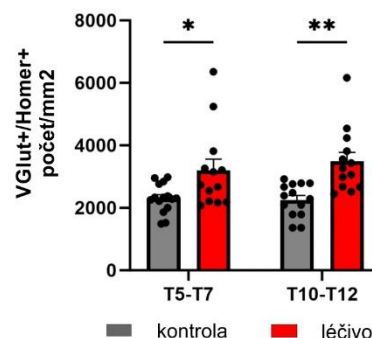


kontrola

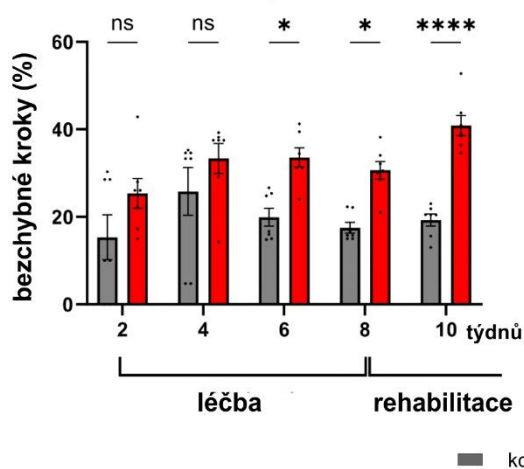


léčivo

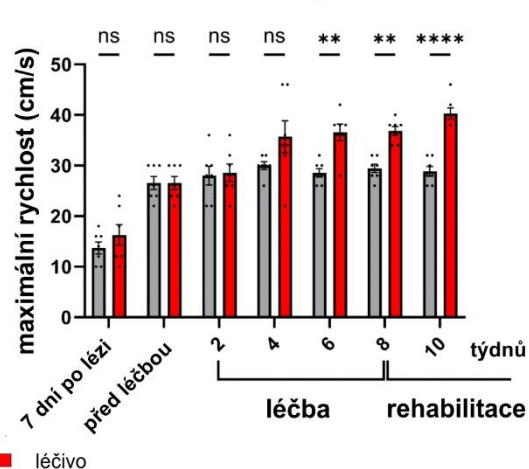
počet excitačních synapsí nad a pod lézí



Chůze po žebříku



Maximální rychlost



Histologický obrázek (vlevo nahoře) míšních motoneuronů (modře), které obalují perineurální síť z mezibuněčné hmoty (zeleně). Podáním léčiva došlo k zeslabení perineurálních sítí (nižší intenzita zelené barvy na obrázku nahoře uprostřed). Zeslabení perineurálních sítí umožnilo zvýšit plasticitu nervové tkáně nad i pod místem poranění, což se projevilo vyšším počtem synaptických spojů u léčených zvířat (graf vpravo nahoře). Léčeným potkanům, kteří souběžně s léčbou rehabilitovali na běžícím pásu, se zvýšil počet bezchybných kroků při chůzi po žebříku a dosahovali lepších výsledků v testu dosažené maximální rychlosti na běžícím pásu.