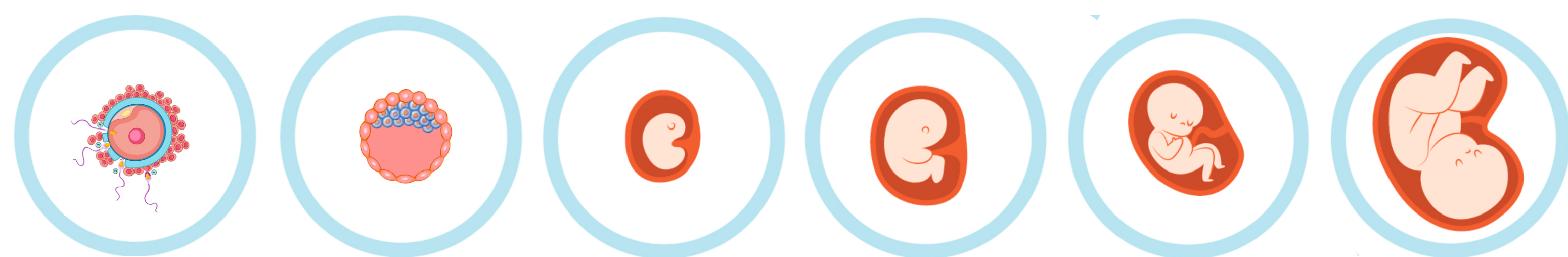


MATKA A DÍTĚ

BIOLOGICKÉ RYTMY



Oplození **Blastogeneze a implantace** **Embryonální období (3.–8. týden)** **Fetální období (9.–38. týden)** **Novorozenecké období (1.–4. týden)** **Kojenecké období (1. rok)** **Batolecí období (2.–3. rok)**

PROČ JE ZAČÁTEK ŽIVOTA KRITICKÝM OBDOBÍM?

Vývoj každého jedince je neskutečně složitý, téměř kouzelný proces, stále opředen mnoha záhadami a neobjasněnými jevy. Během vývoje se z pouhých dvou buněk vytvoří nový unikátní organismus, schopný mluvit, vnímat a přemýšlet. Za první tři měsíce se zformují veškeré orgány a části těla přítomné u dospělého člověka. Mozek jako jeden z nejkomplexnějších orgánů se intenzivně vyvíjí i po narození během tzv. postnatální periody. Řeč, chůze, schopnost rozlišovat emoce - to je pouze stručný seznam, co všechno se má naučit malý človíček během prvních let života. V každém okamžiku vývoje se děje něco velmi důležitého, a proto podněty, co působí na embryo, plod nebo již narozené dítě, mohou mít celoživotní význam. Těmto citlivým periodám vývoje říkáme **kritické vývojové periody**. Ve Fyziologickém ústavu AV ČR zkoumáme molekulární procesy kritické pro vývoj jedince, abychom mohli předcházet možným důsledkům v pozdějším věku.

CO VŠECHNO OVLIVŇUJE VÝVOJ DÍTĚTE?

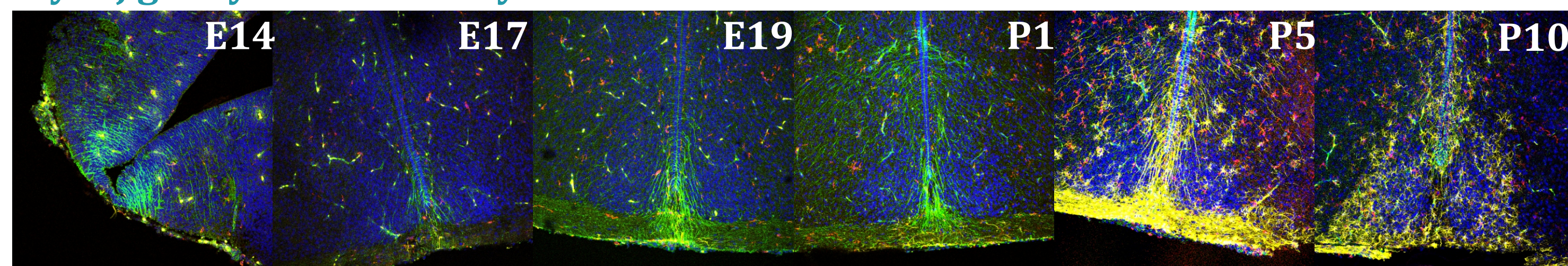


I když se to na první pohled nezdá, má mateřské chování vliv srovnatelný s vlivem genetických faktorů. A to nejen když mluvíme o zlozvycích. Již před mnoha lety výzkumy ukázaly, že **změna spánkového režimu**, respektive práce na směny, **zvyšuje riziko komplikací v těhotenství**. Může mít umělé světlo během noci trvalé následky pro potomky a můžeme tomu nějak předejít?

JAK SE VYVÍJÍ BIOLOGICKÉ HODINY?

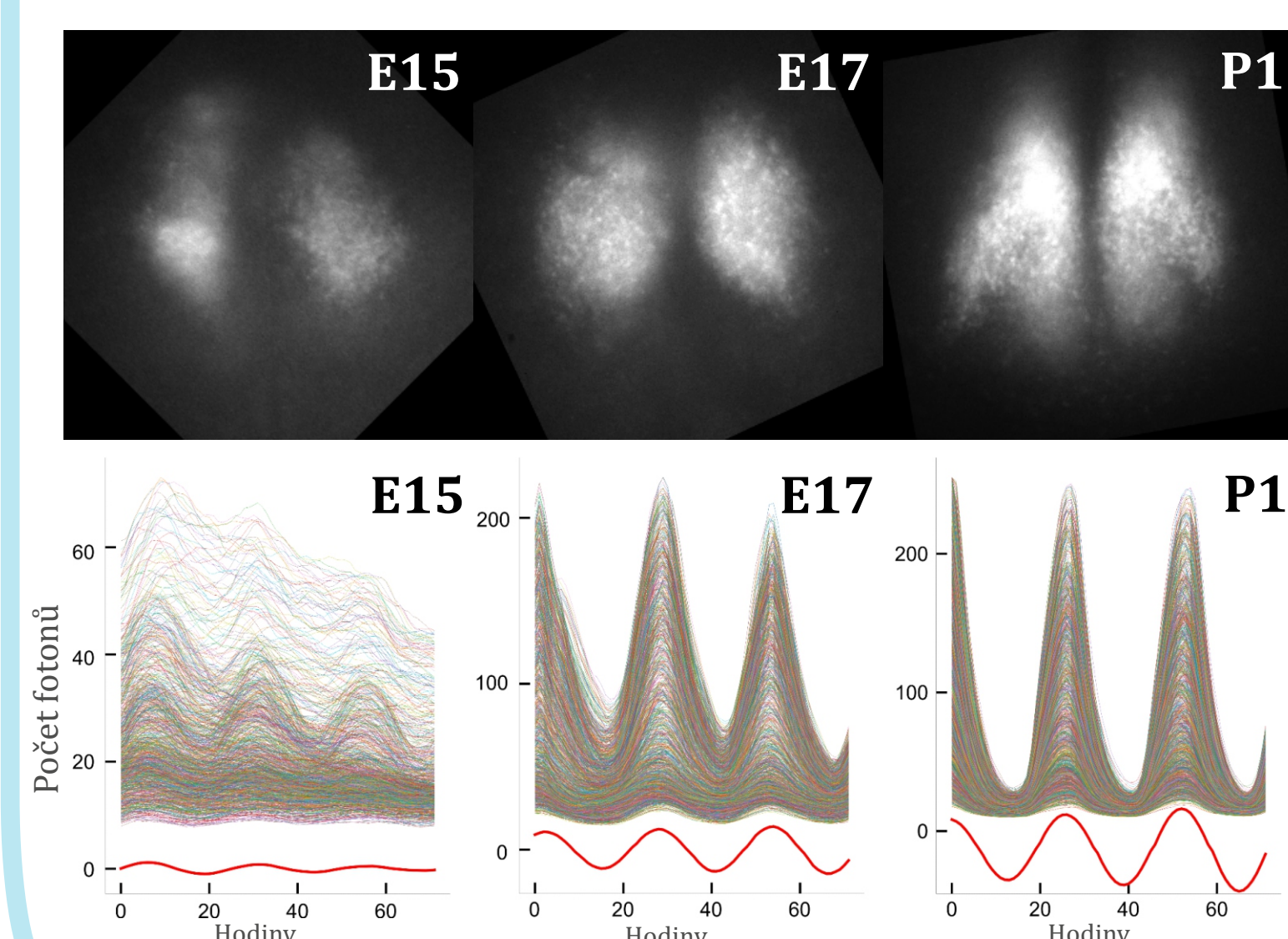


Vývoj gliových buněk v myších SCN

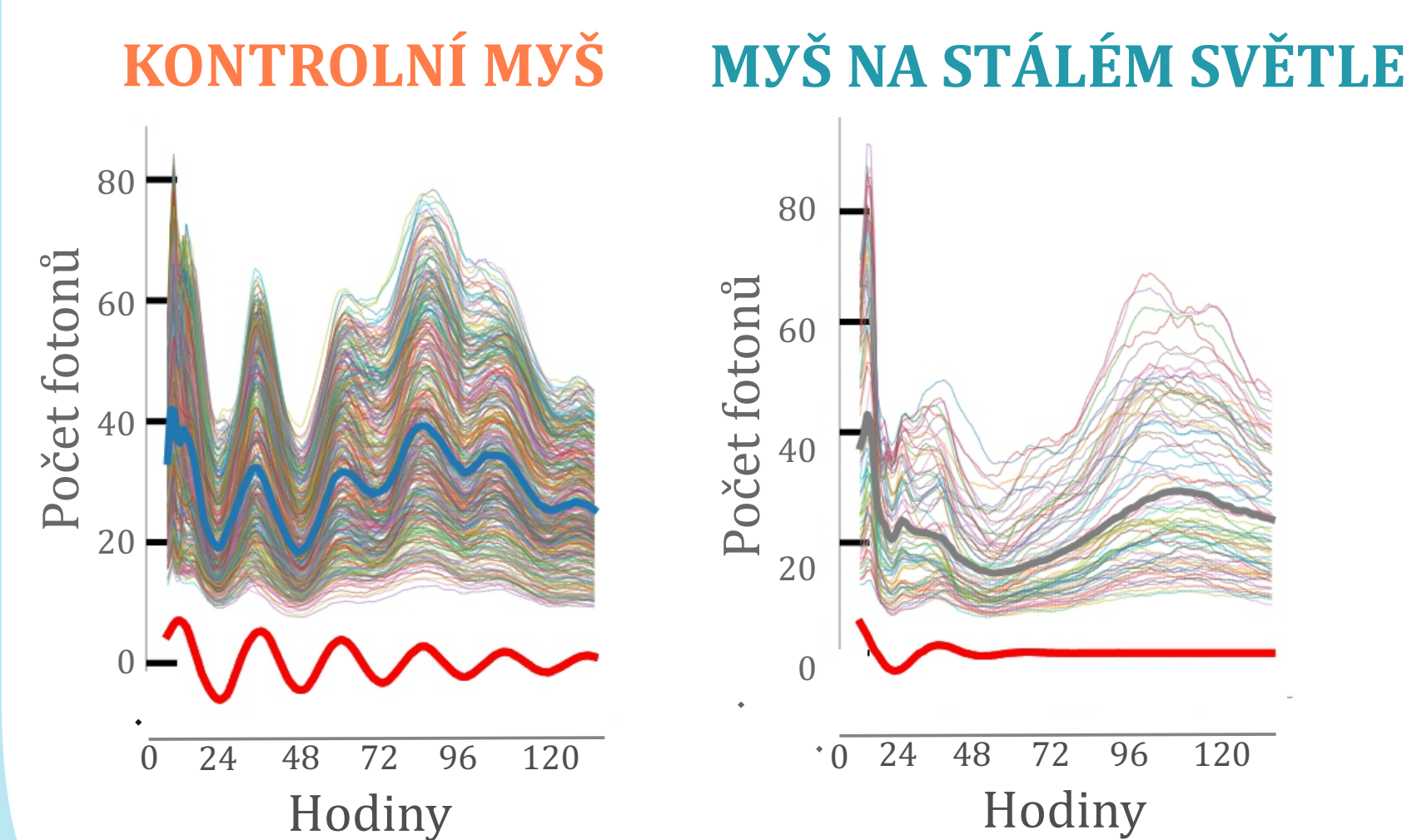


Hlavní centrum regulace biologických rytmů se nachází v mozku v suprachiasmatických jádrech (SCN) hypotalamu. Zajišťuje naši adaptaci ke střídání dne a noci s periodou kolem 24 hodin, proto mluvíme především o rytmech cirkadiánních. Avšak není to tak, že by plod měl biologické hodiny od začátku života plně funkční. Během nejčasnějších stádií nitroděložního vývoje je dokonce nutné, aby molekulární mechanismus hodin plodu byl vypnutý. Buněčné dělení v ranných stádiích vývoje je totiž podřízeno jinému typu rytmicity. Biologické hodiny plodu začínají být funkční až těsně před narozením. Jejich vývoj a dozrávání však pokračuje i během periody postnatální. Proto jsou biologické hodiny plodu sladěné hlavně pomocí mateřských rytmických podnětů (hormonů, metabolitů, teploty těla). A co se stane, když mateřské hodiny netikají správně?

Vývoj cirkadiánní rytmicity v SCN u myši



Ztráta rytmicity v SCN myši pod vlivem stálého světla během postnatálního období



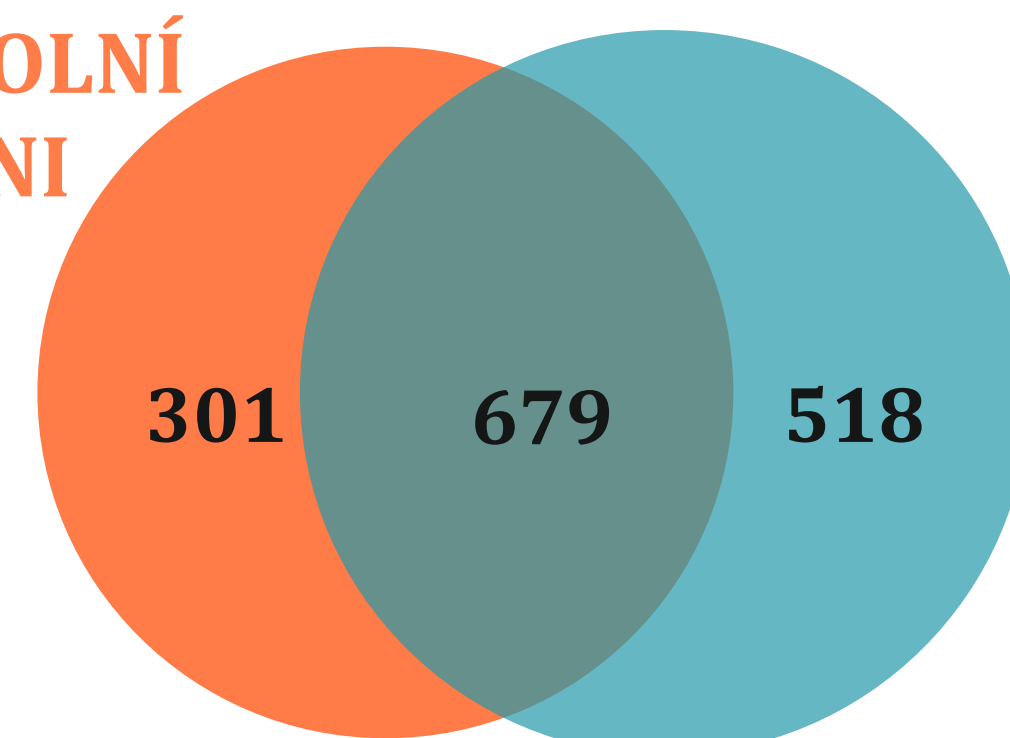
PROČ JE SPRÁVNÉ FUNKOVÁNÍ MATEŘSKÝCH BIOLOGICKÝCH HODIN DŮLEŽITÉ PRO DÍTĚ?



Pokud naše tělo nedostává žádnou informaci o osvětlení (stálá tma), biologické hodiny pořád běží. Ale když bude mozek dostávat světelné signály pořád (stálé světlo), biologické hodiny přestanou fungovat správně. V našich studiích na myších jsme ukázali, že **vystavování březích matek laboratorních myši stálému světlu má obrovský vliv na jejich potomky v dospělosti**. Samci měli vyšší krevní tlak, zvýšený příjem potravy, narušenou glukózovou toleranci a zvýšený počet bílých krvinek signalizující zánět v těle. Samice vykazovaly známky zhoršení reprodukční funkce a měly odlišné hladiny některých metabolitů v krvi. Dá se tomu nějak předejít?

RYTMICKÉ GENY V SCN PLODU

KONTROLNÍ POTKANI



POTKANI S NEFUNKČNÍMI SCN + NAČASOVÁNÍ PŘÍJMU POTRAVY

V našich studiích na potkanech jsme pomocí sekvenace transkriptomu ukázali, že načasovaný příjem potravy dokáže navrátit rytmicitu v SCN fétů matek s odstraněnými SCN. Příjem potravy zahrnuje celý komplex signálu, jež procházejí placentou a dokážou ovlivnit biologické hodiny plodu. Pravidelné podávání jídla tedy dokáže částečně obnovit rytmické chování v případě ztráty SCN.

JAK PŮSOBÍ SVĚTLO V NOCI BĚHEM POSTNATÁLNÍHO OBDOBÍ?

Během postnatálního období dochází k dozrávání centrálních hodin: intenzivně se vytváří synaptické vazby, astrocyty nahrazují radiální glie, aktivně probíhá myelinizace optického traktu. A tak biologické hodiny dítěte postupně přebírají kontrolu nad seřizováním vlastního organismu. Můžou ale nastat případy, že hned po narození bude dítě vystavováno světlu i v noci, například v nemocnici na jednotce intenzivní péče. V našich studiích na myších jsme ukázali, že **vystavování stálému světlu během postnatálního období dočasně centrální hodiny rozhodí**, ale následky toho zůstanou u potomků samčího pohlaví natrvalo. Jaký mechanismus se za tím skrývá a zda existují způsoby, jak tomuto předejít? To zatím nevíme, ale doufáme, že v dohledné době se nám podaří tato tajemství přírody odhalit.