

## **Kmeňové bunky a pupočníková krv**

Kmeňové bunky alebo SC (stem cell) nám nie sú málo známe. Sú to primárne nediferencované bunky, ktoré sa špecializujú na konkrétny druh buniek. Ich úlohou je obnovovať poškodené alebo opotrebované časti tkanív a udržiavať homeostázu organizmu. Tieto bunky majú neobmedzenú schopnosť sebaobnovy, pričom ich mitotickým asymetrickým delením vzniká jedna bunka identická s materskou bunkou (pre udržanie počtu kmeňových buniek) a jedna bunka určená k diferenciácii.

V dnešnej dobe poznáme viacero druhov kmeňových buniek: embryonálne karcinómové bunky ECC, embryonálne kmeňové bunky ESC, embryonálne zárodočné bunky EGC, SC plodovej vody AFC, dospelé (orgánové) SC ASC, indukované SC iPSC a kmeňové bunky z pupočníkovej krvi, ktoré sa získavajú rôznym spôsobom.

Jednou z možností je získavanie z časných embryí oplodnené in vitro alebo z embryí po umelom prerušení tehotenstva. Tieto SC sú potencionálnym zdrojom pre výskum alebo terapiu závažných chorôb, no pri tomto spôsobe sa otvárajú etické otázky takéhoto druhu získavania. Ďalším spôsobom získavania SC je tzv. terapeutické klonovanie. Pacientovi je odobraná špecializovaná somatická bunka a jej jadro je vložená do enukleovaného (jadra zbaveného) oocytu. Zo vznikajúceho zárodka sú neskôr odobrané embryonálne SC vhodné k použitiu bunkovej terapie. Výhoda liečby s takýmito ESC je genetická totožnosť pacienta a ESC, imunitný systém prijme transplantované bunky bez komplikácií. V poslednom rade SC vzniknuté génovými mutáciami (iPSC), kde nevznikajú žiadne etické problémy.

Okrem vyššie spomínaných zdrojov SC, vieme ich získať aj z tkanív človeka - tukové, tkanivo pupočníka, placenty, z kostnej drene, pupočníkovej krvi ai.

Pupočníková krv je krv, ktorá sa nachádza v pupočníku dieťaťa. Spolu s pupočníkom a placentou obsahuje táto krv rôzne typy buniek, ako napríklad homeopoetické (krvotvorné), ktoré sú dôležité pre tvorbu krvných elementov a mezenchymálne, ktoré sa diferencujú na široké spektrum tkanív, ako napríklad tkanivá kostí, chrupaviek, šliach, svalov, nervov či pečene. Ďalej obsahujú tieto perinatálne tkanivá (pupočníková krv, tkanivo pupočníka a placenty) epiteliálne kmeňové bunky, endotelové progenitorové bunky, T bunky, NK bunky a ďalšie bunky a biologické zložky.

Perinatálne tkanivá predstavujú ľahko dostupný a eticky zdroj buniek, ktoré majú potenciál využitia v bunkovej terapii, tkanivovom inžinierstve a v regeneratívnej medicíne. Už teraz sa SC

z perinatálnych tkanív (spolu so SC z kostnej drene a periférnej krvi) využívajú na štandardné liečenie okolo 80 typov ochorení. Taktiež prebiehajú klinické štúdie s využitím SC na liečbu viac ako 60 ochorení. Bunková terapia za posledné roky zaznamenáva veľký pokrok a očakáva sa, že FDA (Food and Drug Administration - vládna agentúra USA, ktorá je zodpovedná za kontrolu a reguláciu potravín a liečiv) do roku 2030 schváli 40-50 nových bunkových terapií.

Jednou z mnohých klinických štúdií bolo liečenie kmeňovými bunkami z pupočníkovej krvi na liečenie poškodenia mozgu a detskej mozgovej obrny (DMO), ktorú viedla profesorka Dr. Joanne Kurtzbergová na Duke University Medical Center v USA. Hlavným cieľom tejto štúdie bolo odhad zmeny motorických funkcií po dobu 12 mesiacov po liečbe jednou dávkou alogénnej pupočníkovej krvi alebo opakovaných dávok mezenchymálnych stromálnych buniek pochádzajúcich z pupočníkového tkaniva u detí s mozgovou obrnou. Deti, ktoré dostali jednu intravenóznou dávku najmenej 25 miliónov kmeňových buniek na kilogram svojej telesnej hmotnosti, zaznamenali o rok neskôr zlepšenie motorických funkcií. „Sme povzbudiví výsledkami tejto štúdie, ktoré ukazujú, že vhodne dávkované infúzie buniek pupočníkovej krvi môžu pomôcť zmierniť symptómy u detí s detskou mozgovou obrnou,“ povedala vedúca autorka Joanne Kurtzbergová.

V súčasnosti prebiehajú mnohé klinické štúdiá o kmeňových bunkách na liečenie závažných chorôb. Ich liečebný potenciál sa skúma v takmer 1000 klinických štúdiách, z ktorých môže v budúcnosti vychádzať liečba mnohých ďalších ochorení – ide o takmer všetky medicínske odbory - hematológia, onkológia, kardiológia, neurológia, chirurgia, ortopédia, urológia, agiológia, endokrinológia, diabetológia, gastroenterológia, hepatológia, infektológia, nefrológia, pneumológia, reumatológia, dermatovenerológia, gynekológia a pôrodníctvo, oftalmológia, otorinolaryngológia, stomatológia...

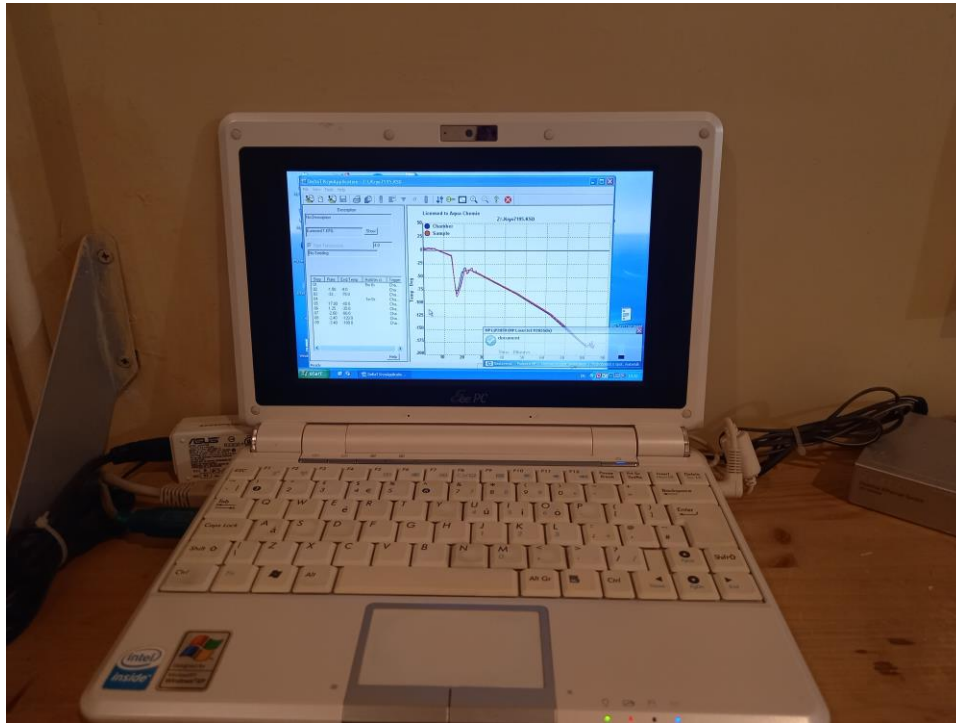
Odobranie pupočníkovej krvi je pre matku a dieťa bezbolestné a bez najmenších komplikácií. Po prejave záujmu matky sa krv spolu s tkanivom odoberá po narodení dieťaťa a najrýchlejšie ako je to možné, sa krv spracuje a necháva zamraziť okolo 200°C pod nulou. Mala som možnosť navštíviť laboratórium na spracovanie a uskladnenie SC a ako pozorovateľ procesu môžem konštatovať, že spracovanie prebieha profesionálne a za prísnych podmienok. Tieto odbery využívajú mnohé slovenské mamičky, čo nasvedčuje nepretržitá práca laborantov a zaplňovanie mraziacich kontajnerov. Na Slovensku toto uskladnenie poskytuje spoločnosť Cord Blood Center, ktorá sa snaží umožniť čo najširšie využitie pupočníkovej krvi, tkaniva pupočníka a tkaniva

placenty na liečbu pacientov v súlade s celosvetovými trendmi medicínskej praxe. Od roku 1999 do roku 2020 bolo vydaných 150 jednotiek pupočníkovej krvi z CordBC. Na konte majú už desiatky úspešných prípadov, kedy sa zdravotný stav po liečbe kmeňovými bunkami z pupočníkovej krvi (výrazne) zlepšil. Išlo o choroby neurodegeneratívne, ako je napríklad DMO, cievná mozgová príhoda, autizmus, pri operácii srdca, pri rázštepú chrbtice/pery, pri leuroblastómu, aplastickej anémii a mnohých ďalších.

Už teraz je jasné, že kmeňové bunky sú budúcnosťou v liečebných postupov pri mnohých ochoreniach. Najväčšou prekážkou v štúdiách o kmeňových bunkách sú etické, náboženské, či politické otázky. Odobranie perinatálnych tkanív umožňuje najvhodnejšiu alternatívu na získanie kmeňových buniek na liečenie chorôb. Navyše, ak sa tkanivo rodičia nerozhodnú uschovať, končí ako biologický odpad. Ďalšou možnou prekážkou pri rozhodovaní uchovať si pupočníkovú krv je pre mnohé mamičky cenová nedostupnosť, vysoká cena za zákrok a jej skladovania. Otvára sa tým otázka čiastočného alebo úplného preplácania zákroku z prostriedkov verejného zdravotníctva. Rozhodnutím uchovať tkanivo placenty spolu s pupočníkovou krvou, tkanivom pupočníka a placenty je možnosťou získať najširšie spektrum buniek a tým aj širšie možnosti využitia.



Návšteva laboratória Cord Blood Center



Graf znázorňujúci priebeh zamrazovania pupočníkovej krvi na  $-200^{\circ}\text{C}$



Skladovanie pupočníkovej krvi v tekutom dusíku

Zdroje:

[https://sk.wikipedia.org/wiki/Kme%C5%88ov%C3%A1\\_bunka](https://sk.wikipedia.org/wiki/Kme%C5%88ov%C3%A1_bunka)

<https://www.cordbloodcenter.sk/pupocnikova-krv-a-tkanivo/co-pupocnikova-krv/>

<https://www.cordbloodcenter.sk/vyuzitie-na-liecbu/standardna-liecba-pupocnikovou-krvou/>

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Kmenov%C3%A1\\_bu%C5%88ka](https://cs.wikipedia.org/wiki/Kmenov%C3%A1_bu%C5%88ka)

<https://www.cordbloodcenter.sk/liecba-mezenchymalnymi-kmenovymi-bunkami-novy-trend-v-modernej-medicine/>

<https://www.cordbloodcenter.sk/kontakt/o-nas/>

<https://parentsguidecordblood.org/en/diseases>

<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/record/NCT03473301term=stem+cell&cond=Cerebral+Palsy&draw=3&rank=31>

<https://www.cordbloodcenter.sk/vyuzitie-na-liecbu/pupocnikova-krv-vydana-spolocnostou-cord-blood-center-group/>

<https://www.cordbloodcenter.sk/category/pribehy-uspesnej-liecby/>

<https://pediatrics.duke.edu/news/umbilical-cord-blood-improves-motor-skills-some-children-cerebral-palsy>