
TESTOVACÍ ZPRÁVA

Prospěšné účinky Rotátoru titanových pyramid na buňky

1 Pozadí a předmět studie

Výrobce dvou titanových pyramid uspořádaných do osmistěnu, otáčejících se v rotátoru se 72 otáčkami za minutu ve směru nebo proti směru hodinových ručiček uvádí prospěšné zdravotní účinky na základě subjektivních tvrzení uživatelů. Rotátorem by měla být zvýšena zejména energie, vitalita a celková pohoda. Pro lepší pochopení konstrukce je přiložený obrázek z domovské stránky výrobce.



Cílem této studie bylo zjistit, zda jsou dvě 10 cm titanové pyramidy uspořádané do osmistěnu a rotované v rotátoru titanových pyramid schopny indukovat prospěšné účinky na buněčné úrovni. Zkoumali jsme účinky na buňkách jak při rotaci ve směru, tak i proti směru hodinových ručiček.

2 Buněčná kultura a její vystavení rotátoru titanových pyramid

Ve studii byly použity tři různé typy buněk. Pro rotaci pyramidového osmistěnu ve směru hodinových ručiček byla zkoumána regenerace fibroblastů pojivové tkáně (buněčná linie L-929) a střevních epitelálních buněk (buněčná linie IPEC-J2) a pro rotaci proti směru hodinových ručiček dvou titanových pyramid uspořádaných do osmistěnu byl zkoumán protizánětlivý účinek pomocí funkčních neutrofilů (buňky HL-

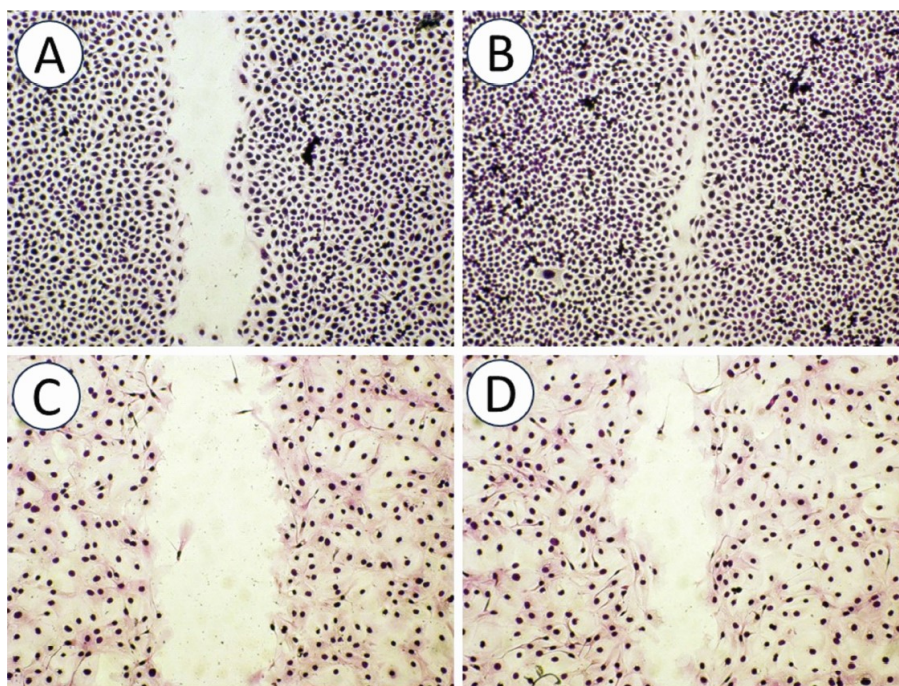
60 diferencované dimethylsulfoxidem). Pro hodnocení procesu regenerace jsme zkoumali kolonizaci a uzavření bezbuněčné oblasti a pro hodnocení protizánětlivého účinku endogenní radikální tvorbu funkčních neutrofilů jako buněk zprostředkujících zánět.

Pro experimenty byl rotátor titanových pyramid zapnutý alespoň 24 hodin před testováním a buňky byly umístěny do mini-inkubátoru vzdáleného asi 75 cm od rotátoru. Buňky byly v tomto mini-inkubátoru kultivovány při teplotě + 37 °C po dobu trvání experimentů (maximálně 24 hodin pro regeneraci a 48 hodin pro hodnocení protizánětlivého potenciálu). Odpovídající kontrolní kultury byly po stejnou dobu také udržovány v mini-inkubátoru při teplotě + 37 °C, ovšem vzdáleného asi 20 metrů od buněk vystavených působení rotátoru a odděleny od nich několika stěnami. Tím byly nežádoucí interakce mezi ošetřovanými a neošetřovanými buněčnými kulturami vyloučeny.

3 Regenerace buněk

Regenerace buněk je základní biologický proces, který zahrnuje náhradu poškozených nebo odumřelých buněk novými zdravými buňkami. Tento proces je zásadní pro udržení integrity a funkčnosti tkání a orgánů po celou dobu života organismu. Zejména opětovné vytvoření neporušené střevní bariéry po traumatizaci je velice důležité pro systémové zdraví a pohodu.

Výsledky: Zbytková bezbuněčná plocha byla po 14 hodinách regenerace 14,7% ($\pm 1,5$ %) celkové plochy u neošetřených kontrolních buněk a 7,7% ($\pm 3,0$ %) u ošetřených fibroblastů pojivové tkáně, což prokazuje stimulační regenerační účinek dvou titanových pyramid uspořádaných do osmistěnu a rotujících v rotátoru titanových pyramid. Tento efekt byl také zjištěn u střevních epitelálních buněk. U tohoto typu buněk byla reziduální oblast bez buněk po 8 hodinách regenerace 27,6% ($\pm 4,7$ %) celkové plochy - pro neošetřené kontrolní buňky a 21,5% ($\pm 5,4$ %) - pro buňky ošetřené dvěma titanovými pyramidami uspořádanými do osmistěnu a rotujícími v rotátoru titanových pyramid. Výsledky jasně ukazují, že dvě titanové pyramidy uspořádané do osmistěnu, rotující v rotátoru titanových pyramid podporují regeneraci buněk (obr. 1).



Obr. 1: Mikrofotografie procesu buněčné regenerace fibroblastů pojivové tkáně po 14 hodinách (A,B) a buněk střevního epitelu po 8 hodinách (C,D) kultivace a po fixaci a barvení. (A,C) Bezbuněčná oblast u vzorku neošetřených buněk a (B,D) buněk ošetřených dvěma titanovými pyramidami uspořádanými do osmistěnu a rotujícími v rotátoru titanových pyramid ve směru hodinových ručiček. Všimněte si, že šířka bezbuněčné oblasti je výrazně menší v B a D. Olympus IX 50 s Planachromate 10x a digitálním fotoaparátem Olympus E-20 s rozlišením 5 megapixelů a osvětlením jasného pole.

4 Protizánětlivý účinek funkčních neutrofilů

Neutrofily jsou u většiny savců nejhojnějším typem bílých krvinek a běžně se vyskytují v krevním řečišti. Kromě rekrutování a aktivace dalších buněk vrozeného imunitního systému hrají neutrofily klíčovou roli v první linii obrany proti invazi mikrobiálních patogenů. Také během akutní fáze zánětu jsou neutrofily, migrující z krve do zanícené tkáně, jednou z prvních odpovědí na buňky zprostředkující zánět. In vitro lze použít buňky HL-60 jako rutinní buněčnou linii a buňky mohou být diferencovány přidávkem dimethylsulfoxidu po dobu alespoň 5 dnů, aby se získaly tzv. funkční neutrofily, které jsou schopny generovat superoxidové radikály v průběhu oxidační exploze. To odráží nežádoucí situaci, kdy neutrofily migrují do zanícené tkáně a vytvářejí superoxidové aniontové radikály, které indukují lokální oxidační stres, který sám o sobě způsobuje prodloužení zánětlivého procesu.

Výsledky: Tvorba superoxidových aniontových radikálů byla významně snížena o 23,3% $\pm$ 5,4 % (střední hodnota $\pm$ standardní odchylka) po ošetření funkčních

neutrofilů dvěma titanovými pyramidami uspořádanými do osmistěnu a rotujícími proti směru hodinových ručiček v rotátoru titanových pyramid.

5 Závěry

Závěr předběžných experimentů - dvě titanové pyramidy uspořádané do osmistěnu a v rotátoru titanových pyramid uvedené do rotace buď ve směru, nebo proti směru hodinových ručiček - způsobily příznivé účinky na buněčné úrovni. To může zlepšit a udržet pohodu a systémové zdraví.

Anotace: Zde uvedené výsledky testů představují výsledky jedné série předběžných testů s několika opakováními. Pro vědecky a statisticky správné tvrzení jsou však vyžadovány alespoň tři nezávislé série zkoušek za stejných zkušebních podmínek, aby se prokázala reprodukovatelnost údajů.