

Hormonálne aspekty regulácie parožného rastu

Erika Kužmová

Abstract

Parohy jeleňov sú jediným kompletne sa regenerujúcim orgánom u cicavcov a záujem vedcov o ich využitie ako modelu rastu a vývoja kostí stúpa. V posledných rokoch sa ukázalo, že regenerácia parohov je iniciovaná z kmeňových buniek lokalizovaných v okostici pučnice. Následný rast parohu do dĺžky však prebieha v rastovom vrcholčeku. Len málo sa vie o endokrinnnej stimulácii rastu parohu a už dlhé roky existuje nesúlad medzi in vivo a in vitro štúdiami. Ako druhotný sexuálny znak sú parohy úzko späté so sezónnymi hladinami cirkulujúceho testosterónu. Keďže sú jeho hladiny najnižšie práve v čase rastu parohov a mnohé in vitro štúdie poukazujú na stimulačný efekt inzulínu podobného rastového faktoru (IGF-1), viacerí odborníci sa prikláňajú k názoru že IGF-1 je "hormón stimulujúci rast parohov".

Tento záver je ale v rozpore s výsledkami in vivo štúdií, ktoré ukazujú nevyhnutnosť testosterónu pre rast parohov aj v jeho nízkych koncentráciách, a taktiež s predchádzajúcim názorom, že testosterón by mal byť "hormón stimulujúci rast parohov". Zamerali sme sa teda na overenie účinkov IGF-1 na parožné bunky. Uskutočnili sme sériu in vitro experimentov na parožných bunkách izolovaných z viacerých štádií rastových vrcholčekov parohov jeleňa európskeho (*Cervus elaphus*). Počas in vitro kultivácií sme sledovali vplyv rôznych faktorov ako sú deň odberu tkaniva, individualita jedincov, pasážovanie, koncentrácia bovinného séra a dĺžka experimentu na intenzitu proliferácie parožných buniek. Zistili sme, že všetky tieto faktory signifikantne ovplyvnili proliferáciu buniek a dokonca sa vplyvom týchto faktorov menila intenzita proliferačnej odpovede buniek z jednotlivých jedincov, alebo na sledované hormóny. Bunky primárnych kultúr, kultivované v 10% bovinnom sére odobraté na 15. deň od zhodenia parožia proliferovali najintenzívnejšie. Ďalej sme sledovali účinky rôznych hormónov ako testosterónu, IGF-1 a estradiolu, ako aj účinkov antisteroidov Cyproterón acetátu, Flutamidu a ICI 182,780 na proliferáciu parožných buniek. Žiadny z hormónov nevyvolával u buniek jednotnú proliferačnú odpoveď, hoci testosterón a čiastočne aj estradiol v niekoľkých prípadoch proliferáciu stimulovali. Naše experimenty však nepotvrdili stimulačný účinok IGF-1. IGF-1 buď nemalo žiadny účinok, alebo proliferáciu vo viacerých prípadoch inhibovalo. Zo zmiešaných parožných bunkových kultúr sa nám podarilo izolovať STRO-1 pozitívne mezenchymálne kmeňové bunky. Žiaľ, pre hormonálne experimenty sa nám nepodarilo izolovať dostatočné množstvo týchto buniek. Napriek tejto skutočnosti, naše experimenty ukazujú, že pohlavné steroidy majú mitogénny vplyv na parožné bunky in vitro, a teda by mohli hrať dôležitú úlohu v stimulácii rastu parožia.

Výsledky, ktoré sme získali, sú v zhode s výsledkami mnohých iných fyziologických a behaviorálnych štúdií. Podporujú úlohu testosterónu vo fáze rastu parožia a ukazujú, že primárne kultúry pravdepodobne lepšie reprezentujú in vivo podmienky a procesy prebiehajúce v regenerujúcich sa parohoch.

Kľúčové slová: jeleň európsky, *Cervus elaphus*, rast parožia, parožné bunky, testosterón, IGF-1