

správném dávkování zvrát nervosvalové blokády velmi rychlý a k návratu plné svalové síly dochází do tří minut od podání. To je důležité zejména při scénářích obtížného zajištění dýchacích cest Cannot Intubate, Cannot Ventilate (nelze zaintubovat ani ventilovat relaxovaného pacienta, CICV), kdy doposud varianta aktivní reverze nervosvalové blokády neexistovala. Rokuronium se tak stalo v rámci bleskového úvodu do celkové anestezie více než plnohodnotnou náhradou sukcinylcholinu. Ovšem výhradně za předpokladu, že má pracoviště sugammadex dostupný v dostatečném množství a k okamžitému použití.

Nevýhodou sugammadexu je stále jeho velká ekonomická náročnost (cca 2,5 tis. Kč za 200 mg). Proto stále hledáme indikace, ve kterých má jasný přínos.

Je třeba si též uvědomit, že vyjma výše uvedených nežádoucích účinků neostigminu existuje i obava z podání jeho vysoké dávky a výskytu paradoxní svalové slabosti při již téměř úplném zotavení nervosvalových funkcí. Další širokou skupinou pacientů, kde je obava z podání neostigminu, jsou pacienti s myotonickými dystrofiemi, kdy jejich podání může vést až k myotonické krizi (10). Proto, pokud je nutné nervosvalovou blokádu použít, je sugammadex (rokuronium), který navozuje na nervosvalové ploténce stejné podmínky jako před podáním nervosvalové blokády, u těchto pacientů postupem volby. Další nezpochybnitelné výhody sugammadexu spočívají v možnosti udržovat hlubokou nervosvalovou blokádu až do konce chirurgického výkonu. Je také třeba poznamenat, že antagonizace sugammadexem je, jak udávají literární zdroje, až 5x rychlejší než neostigminem. Na druhou stranu jasný ekonomický přínos zkrácením pobytu na operačním sále prokázán doposud nebyl, což je jistě odrazem stále vysoké ceny látky. Samotná volba anesteziologické techniky či jiných anesteziologik nemá na vlastní rychlost účinku sugammadexu vliv. Z vzácně uváděných nežádoucích účinků jsou to anafylaxe (převážně kožní projevy), slabý kašel či porucha vnímání chuti. Obava z ovlivnění účinků hormonální antikoncepce se klinicky nepotvrdila.

Na závěr této části je třeba zdůraznit důležitost správného dávkování. To nabývá na významu zejména při skutečnosti malého použití objektivní monitorace hloubky nervosvalové blokády, a tedy je často sugammadex podáván empiricky. Při poddávkování se totiž i u sugammadexu může opět projevit svalová slabost.

Indikace rokuronia a sugammadexu

Udržování hlubokého bloku až do konce chirurgického výkonu

Zajištění dobrých chirurgických podmínek operatérovi bylo záměrem podání svalových relaxancií od prvopočátku. Hloubka nervosvalové blokády však byla klinicky přizpůsobena fázi operace a na konci podřízena především tzv. rychlému buzení. Pokud si uvědomíme, že zvrát nervosvalové blokády AChE je možný jen ve fázi mělkého bloku, je zřejmé, že chirurgické podmínky na konci operace (tonus břišní stěny, pohyby bránice, kašel aj.) často neodpovídaly potřebě operátora. Je také známou skutečností, že svaly bránice a hrtanu jsou více rezistentní k účinkům svalových relaxancií než ostatní svaly. Je tak možné, že svalová relaxace měřená na m. adductor pollicis je zcela dostatečná, ale chirurg může mít obtíže s nadměrným svalovým tonem nebo pohyby bránice. V současnosti lze navodit podmínky hluboké nervosvalové blokády po celou dobu operace až do jejího konce. Umožní tak například založení kapnoperitonea při nižších inflačních tlacích při větší přehlednosti operačního pole pro chirurga. Na konci operace je pak reverze sugammadexem i z hluboké blokády velmi rychlá.

Přesná kontrola délky bloku navozeného rokuroniem

Kombinaci rokuronium-sugammadex lze použít i pro velmi krátké výkony. Jsou publikovány práce použití například i na elektrokonvulzivní terapii (11). V reálné klinické situaci však tuto výhodu oceníme především v neočekávaném CICV scénáři či náhlém ukončení operačního výkonu ve fázi hluboké blokády, kdy doposud bylo nutné vyčkat spontánního zotavení alespoň do mělké nervosvalové blokády a poté teprve blokádu zvrátit neostigminem.

Protože i u rokuronia a dalších nedepolarizujících myorelaxancií lze nalézt závislost mezi dávkou a účinkem, podávaly se dříve pro lepší kontrolu délky trvání nervosvalové blokády redukované dávky. Otázkou pak byla především reálně dosažená hloubka nervosvalové blokády, ale také nepredikovatelná délka trvání bloku.

Bleskový úvod do celkové anestezie u císařského řezu

Jednou z indikací podání kombinace rokuronium-sugammadex je aktuálně bleskový úvod do celkové anestezie. Jde o koncept, který zůstal po celou druhou polovinu minulého století neměnný. Zavedený postup podání sukcinylcholinu nedokázala dostupnost rokuronia nahradit, protože v dávkách potřebných pro bleskový úvod do celkové anestezie navodilo rokuronium středně až dlouhotrvající nervosvalovou blokádu. Teprve klinické použití sugammadexu umožnilo plnohodnotné využití rokuronia v rámci bleskového úvodu do celkové anestezie (12).

Jednou z tradičních indikací bleskového úvodu do celkové anestezie je anestezie u císařského řezu. Je používán především pro riziko rychlého rozvoje kritické desaturace u těhotné s potenciálním dopadem na plod. V souhrnu charakteristik přípravku rokuronium je stále uváděna dávka pro těhotnou v této indikaci 0,6 mg/kg. Několik prací však poukázalo na špatné intubační podmínky po podání této dávky v porovnání s tradičním sukcinylcholinem. Proto je nyní doporučována dávka 0,9–1,0 mg/kg, která prokazatelně dokáže navodit podmínky srovnatelné se sukcinylcholinem ve stejném čase (13). Byly prokázány i některé výhody oproti tradičnímu postupu, jako je nižší výskyt rezistence k laryngoskopii a nižší míra pooperačních komplikací (myalgie způsobená fascikulacemi po podání sukcinylcholinu). Nezodpovězené zatím zůstává, zda rokuronium, které přechází přibližně v 16 % koncentraci transplacentárně, vyvolává klinicky patrnou nervosvalovou blokádu u novorozence (14). Podání sugammadexu novorozenci by pak mohla být terapie této blokády při jinak nevysvětlitelné poruše poporodní adaptace novorozence.

Závěr

Svalová relaxace je nedílnou součástí moderních anesteziologických postupů. Mezi neoddiskutovatelná fakta patří, že hloubka nervosvalové blokády a míra zotavení by měla být objektivně monitorována. V současnosti je v mnoha indikacích vhodné podání kombinace rokuronium-sugammadex pro jeho výbornou kontrolu nad nervosvalovou blokádu.

Grantová podpora:

Podpořeno MZ ČR – RVO (FNBr, 65269705).

Podpořeno fondem LF MU pro juniorské výzkumníky (Martina Kosinová)