

prodloužení reakční doby v závislosti na hladině alkoholu

Prof. PhDr. Jiří STRAUS, DrSc. Katedra kriminalistiky Policejní akademie ČR v Praze.

Úvod

Volní reakce na podnět jsou mnohem složitější než reflexy a vyžadují účast vyšších mozkových funkcí. Při volních reakcích je signál z oka nebo jiného smyslového orgánu, resp. několika smyslových orgánů zároveň, posílán do motorických center mozku, která jej zpracují, určí podstatu odezvy a transportují daný pokyn svalům, jež následně vykonají reakci, a to po uplynutí určitého časového intervalu¹. Na zadaný podnět však nereaguje člověk svalovou reakcí bezprostředně, ale s určitým zpožděním. Délka reakční doby je fyziologicky ohraničena a do jisté míry ovlivňuje rychlost celého pohybového úkonu (fakticky celkového trvání pohybu), což je nesmírně důležité zejména pro pohybové akty velmi krátkého trvání, řádově sekundy. Reakční rychlost je také mimořádně významná při řešení výběrových motorických činností, při nichž dochází k zapojení velkých svalových skupin.²

Reakční rychlost je také mimořádně významná při řešení výběrových motorických činností, při nichž dochází k zapojení velkých svalových skupin. Ve forenzní biomechanice se v posledních letech ukazuje jako velmi aktuální otázka řešení vnějších a vnitřních vlivů na reakční čas. Jako aktuální faktor považujeme zejména vliv alkoholu na čas rozhodování, tj. dobu reakce složitou motorickou odezvou. Studium reakčního času na náhodný podnět, vyžadující složitou motorickou odezvu se zabýváme na Policejní akademii již několik let v rámci výzkumného úkolu „Teorie forenzní biomechaniky“. Pro napsání tohoto článku byly využity výstupy z výzkumu^{3,4,5}.

Pojem reakčního času

Nejjednodušeji vzato je reakční doba⁶ čas, který uplyne od počátku vnímání podnětu do počátku vykonávání odezvy na tento stimul. Rozšířený pojem reakční schopnosti přinesla publikace Human Factors Design Handbook⁷ vymezující jednoduchý reakční čas jako nejkratší možný čas mezi momentem, kdy smysly detekují podnět a časem, v němž tělo začne vykonávat odezvu, přičemž komplexní reakční doba zahrnuje aditivně proces lidského myšlení. Dále je charakterizován tím,

¹ tj. participace perceptuálního, kognitivního a motorického systému v uvedeném pořadí.

² STRAUS, J.: Aplikace forenzní biomechaniky. Praha: Police History, 2001, s. 202.

³ DANKO, F.: Reakční čas na náhodný podnět vyžadující komplexní motorickou odezvu. Bakalářská práce (vedoucí J. Straus). Praha: PA ČR, 2009, 94 s.

⁴ HRICAN, M.: Biomechanická analýza kriminalistických stop odrážejících funkční a dynamické vlastnosti. Diplomová práce (vedoucí J. Straus). Praha: PA ČR, 2009, 76 s.

⁵ STRAUS, J. - DANKO, F.: Reakční čas na náhodný podnět vyžadující komplexní motorickou odezvu- pilotní studie. Pohybové ústrojí, roč. 16, 2009, č. 1+2, s. 52-63. ISSN 1212-4575.

⁶ též reakční schopnost, reakční rychlost či rychlost reakce

⁷ WOODSON, W. E. - TILLMAN, B. - TILLMAN, P.: Human Factors Design Handbook. New York: McGraw-Hill Professional, 1991, s. 630.

že úlohu, jejímž výstupem má být komplexní reakční čas, tvoří několik stimulů s odlišnými mody odezev.⁸

Distribuce jednoduchých reakčních časů a výběrových reakčních časů s jednoduchou motorickou odezvou odhaluje ten fakt, že vizuální informační proces je nejdůležitější částí reakční schopnosti člověka. Výběrový reakční čas navíc zahrnuje proces rozhodování, který logicky zapříčiňuje zpoždění, čímž v porovnání s jednoduchým reakčním časem vzrůstá celková reakční rychlost. Navíc čas potřebný pro rozhodnutí je nejvíce variabilní jako komponenta reakční rychlosti. Nicméně právě tento rozdíl poskytuje aproximaci určení intervalu doby rozhodování,⁹ a sice podle konkrétních podmínek, resp. počtu a druhu působících faktorů, jejichž význam bude v této práci dále podrobně rozpracován. Jako nejpodstatnější faktor zde vystupuje druh podnětu, neboť právě potřeba rozhodnutí se na základě více či méně standardního podnětu činí tuto komponentu nestálou oproti komponentám jiným.¹⁰

Celkový reakční čas lze vyjádřit jako součet doby trvání vizuální percepce a doby trvání rozhodování, na něž bezprostředně navazuje samotná motorická odezva. Vizuální percepce zahrnuje interval potřebný pro detekci stimulu od doby, kdy jej bylo možné detekovat, zatímco doba rozhodování reprezentuje čas potřebný pro výběr a rozhodnutí o odezvě. Poté tělo započne výkon příslušné odezvy. Nad rámec definice reakčního času se staví čas potřebný pro svalový pohyb, který nicméně tvoří neopomenutelnou kategorii, neboť zkoumání pouze reakční rychlosti bez zájmu o motorické odezvy by pozbylo pro forenzní biomechaniku praktického významu.

Vyjádření reakční rychlosti v termínech těchto komponent je následující:

$$t_{rt} = t_p + t_r$$

kde t_{rt} je reakční čas, t_p je čas potřebný pro percepci, t_r je čas potřebný pro rozhodování.

Kategorizace reakčních časů

Donders ve své publikaci¹¹ prvně navrhl klasifikační schéma, z něhož experti stále vycházejí při deskripci a rozlišení mezi rychlostmi reakce:

- a) jednoduché - skládající se ze samotného podnětu, na nějž subjekt odpovídá co nejrychleji je to možné, ihned po objevení daného stimulu
- b) rozpoznávací - sestávající ze dvou a více stimulů, ale s pouze jednou odpovědí korespondující s jedním stimulem, zatímco na zbylé nesmí reagovat
- c) výběrové – tvořené dvěma a více podněty, na které subjekt musí tvořit odlišné odezvy, tj. subjekt musí vybrat, jaký signál byl přítomen a poté učinit odpověď vhodnou pro tento podnět.

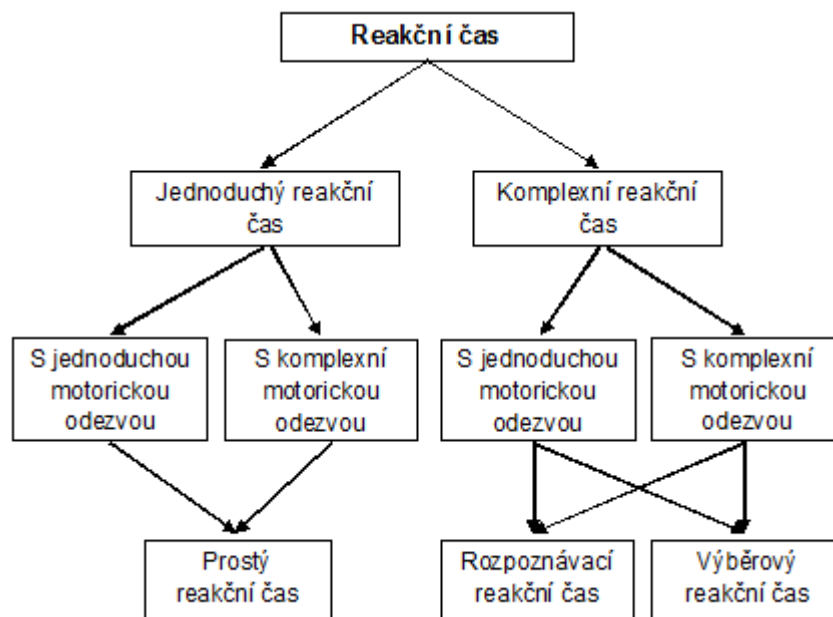
Schéma se týkalo a nadále týká zejména experimentální psychologie a úzce souvisejících vědních oborů. Zjednodušeně lze tuto větev zahrnout pod reakční časy, jejichž podstatu představuje motoricky jednoduchá odpověď, rozšířené a terminologicky mírně odlišné schéma lze vyjádřit podle obr. 1.

⁸ Tamtéž.

⁹ DEMIRARSLAN, H.: Visual information processing and response time in traffic-signal cognition. [online]. [cit. 9. 10. 2008]. Dostupné na World Wide Web: < <http://stinet.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA248165&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf> >

¹⁰ Tamtéž.

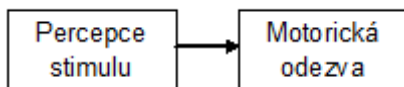
¹¹ DONDERS, F. C.: On the speed of the mental processes. *Acta Psychologica* 30, 1969, s. 412-431.



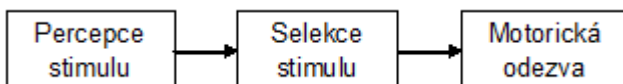
Obr. 1 - Kategorizace reakčních časů

Reakční rychlost s komplexní motorickou odezvou charakterizuje situaci, kdy subjekt zapojuje při odpovědi velké svalové skupiny, na rozdíl od jednoduchých motorických odpovědí, kde tento znak absentuje.

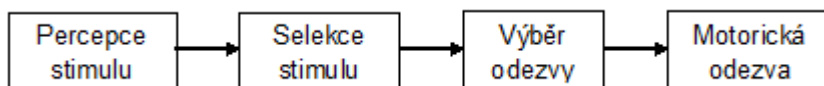
Prostý reakční čas



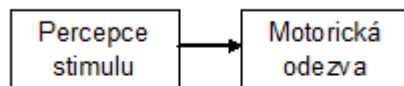
Rozpoznávací reakční čas



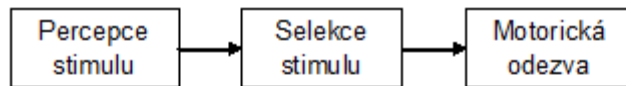
Výběrový reakční čas



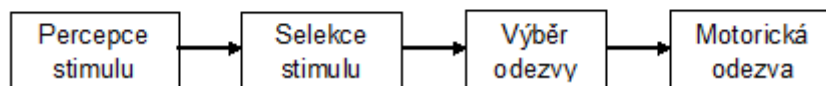
Prostý reakční čas



Rozpoznávací reakční čas



Výběrový reakční čas



Obr. 2: Proces tvorby motorické odezvy u jednotlivých typů reakčních časů, dle Donderse¹²

Komponenty významné pro trvání akce

Z hlediska relevantní události, ať už se jedná o dopravní nehody či analýzu střetného boje, může tvořit vedle těchto komponent další významnou kategorii latence způsobená přístrojem. Jestliže člověk totiž vykonává odezvu pomocí přístroje, pak tento tvoří spolu s člověkem nerozdílný systém a nelze pokládat za relevantní výlučně dobu trvání reakce člověka. Nejčastěji se vzhledem k uvedeným příkladům jistě jedná o dopravní prostředek či o palnou zbraň.

Základ pro výklad o komponentách zahrnuje beze sporu objasnění podstat vnímání, neboť vnímání je základním procesem člověka a z hlediska reakce iniciačním procesem při tvorbě odpovědi na kterýkoliv stimul. Nejvýznamnějšími druhy percepce představuje zrakové a sluchové vnímání.

Zrakové vnímání

Zraková percepce je pro mnoho situací nejpodstatnější. Subjekt jejím prostřednictvím získává základní informace o situaci. Oko má však oblasti s různou rozlišovací schopností. V této souvislosti hovoříme o centrálním a periferním vidění. Centrální, frontální vidění má rozsah pouze několika stupňů při nejvyšší ostroti. Pro optimální využití tohoto vidění je třeba, aby subjekt stále měnil směr pohledu. Periferní, detekční, celkové vidění naopak zachycuje celkovou plochu mimo kuželového centrálního vidění.¹³ Zrakové vnímání je nejdůležitějším pro zjištění informací, důležitých pro další rozhodování, které, jak bylo uvedeno, hraje významnou úlohu. Obecný proces vidění probíhá v hlavních rysech takto:¹⁴

- oko se orientuje v pohledovém poli těkavými mikropohyby,
- vnější podnět zaujme pozornost,

¹² DONDERS, F. C.: On the speed of the mental processes. *Acta Psychologica* 30, 1969, s. 412-431.

¹³ PORADA, V. a kol.: Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi. Praha: Linde, 2000, s. 86.

¹⁴ Tamtéž, s. 231-232.

- zrakový receptor se zaměří a soustředí na zajímavý optický podnět a na základě zjištěných optických parametrů optické situace (vzdálenosti, jasů aj.) se připraví na recepci,
- podnět zpracovaný optickým systémem oka zasáhne světločivé elementy sítnice,
- transformací optických podnětů v nervové vzruchy vzniká odezva v optickém nervu, po kterém je vedena k mozgovým centřům vidění, kde vzniká počitek,
- syntézou likná vjem, na jehož základě se rozhoduje o odpovědi organismu na daný podnět, dochází k tzv. diferenciaci,
- vjem může být pomínut nebo uložen v paměti, nebo může být transformován ve vzruch, šířící se pohybovými nervy k nervosvalovým ploténkám,
- v nervosvalových ploténkách je nervový vzruch transformován v nervový stah,
- v průběhu tohoto procesu je centrální nervová soustava neustále informována o změnách vlastností pozorovaného objektu a jeho okolí; vysílá povely, řídí plynule adaptační stav.

Svou roli může teoreticky hrát i percepce v rámci tzv. foveálního vidění, kdy k příjmu obrazu nedochází na celé žluté skvrně, ale jen v její části, která se nazývá ústřední jamka a je vyplněna pouze čípkou. V této části dochází k nejkvalitnějšímu zobrazování předmětů.

Sluchové vnímání

Sluchové vnímání umožňuje subjektu získat informace, které by pomocí zraku těžko detekoval, ať už z důvodu, že by to nešlo, tak že by je nestačil pojmout. Zvukové informace na rozdíl od optických jsou vnímány podvědomě, bezděčně, bez úmyslu je registrovat.

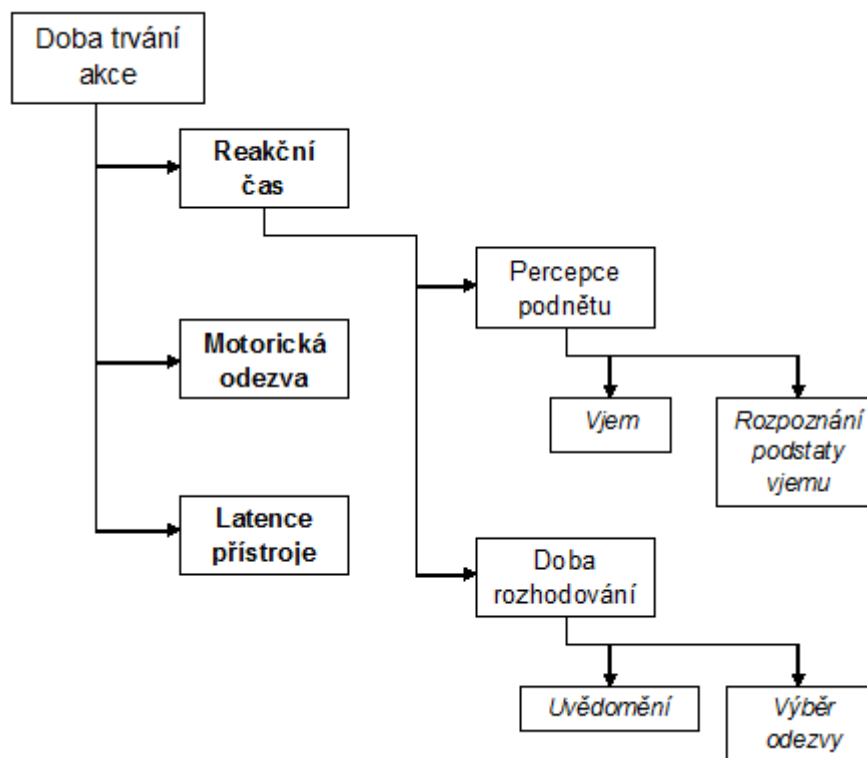
Sluchový orgán sestává ze tří částí: zevního, středního a vnitřního ucha. Zevní ucho se skládá z boltce a zvukovodu a je ukončeno bubínkem. Zevní ucho zachycuje a vede zvuk na bubínek. Tato část sluchového orgánu spolu se stínem hlavy ovlivňuje intenzitu podnětů přicházejících k bubínku z různých směrů, má tedy význam pro směrovou charakteristiku sluchového orgánu. Nejlépe je zvuk přijímán ze strany a poněkud zepředu. Směrový účinek se projevuje u vysokých kmitočtů, kdežto tóny hluboké, do 200 Hz, vnímáme ze všech stran ve stejné hlasitosti. Střední ucho má funkci převodní a ochrannou. Řetězec tří sluchových kůstek přenáší a zesiluje chvění bubínku na oválné okénko vnitřního ucha. Zvuková energie se sbírá z poměrně velké plochy bubínku, koncentruje na malou plošku oválného okénka a prakticky beze ztrát přechází do tekutiny středního ucha. Přichází-li do sluchového orgánu nějaký silný zvuk, oba svaly se reflexně stáhnou. Tím se zvětší napětí bubínku a ztíží se přenos, hlavně hlubokých tónů. Děje se to při hladinách zvuku 65 – 85 dB. Po celou dobu stimulace se tím snižuje vnímatelnost silných zvuků a labyrint je chráněn před poškozením. Reflex má latenci 10-150 ms. Pro zvuky impulzní povahy (doba trvání do 200 ms) však tato ochranná funkce středního ucha není uváděna do činnosti, takže může snadněji dojít k poškození vnitřního ucha.

Minimální hladina akustického tlaku slyšitelná lidským uchem se nazývá práh slyšitelnosti, což odpovídá hladině akustického tlaku 10^{-5} Pa. Jestliže se intenzita akustických vln dopadajících na ucho zvětšuje, stává se vnímaný hluk hlasitějším a hlasitějším, až vjem slyšení kolem hodnoty 120 dB přestane a změní se v lechtání, takže ve sluchovém orgánu nastane i hmatový vjem, což se označuje pojmem hmatový práh. Působí-li však hluk na sluchový orgán dlouhodobě, vzniká již v prvních minut posun prahu slyšitelnosti. Nastává adaptace a hluk vnímáme v menší hlasitosti. Na tento adaptační jev navazuje další děj – sluchová únava, která se

objevuje již v první minutě a svého nasycení dosahuje v době od 7 až 10 minut. Projeví se posunem prahu a hluk subjektivně vnímáme menší hlasitostí. S ní je spojeno i změněné rozlišování kmitočtů, hlasitosti a změny maskování. Ustupuje během desítek minut, hodin a někdy trvá i celý den.

Doba trvání akce a její komponenty

Celkovou dobu trvání akce lze pro didaktické účely sekvenčně rozčlenit do jednotlivých úseků. Těmito úseky jsou reakční čas, doba trvání motorické odezvy a fakultativně též latence přístroje. Přehledně tento komplex znázorňuje následující schéma:



Obr. 3: Struktura celkové doby trvání akce

Reakční čas

Reprezentuje čas, který trvá od okamžiku, kdy reagující osoba zaregistruje podnět, který nastal, a rozhoduje o odpovědi, až do počátku vykonávání odezvy. Jedná se o iniciační fázi celého procesu sestávající z níže uvedených čtyř subkategorií.

- a) Vjem: čas, jenž je potřebný pro detekci stimulu smyslovými senzory. Faktory determinující detekci vjemu a jejich samotný vliv na hodnotu reakčního času popíše rozsáhle v následující kapitole, nicméně zde je třeba učinit určitou introdukci k tomuto tématu. Charakter samotného vjemu významně působí na celkový reakční čas, přičemž nejpodstatnějšího významu dosahuje intenzita podnětu, jeho komplexnost a okolní podmínky, za nichž je podnět vnímán, jakož i připravenost osoby na to, že stimul může nastat.
- b) Rozpoznání podstaty vjemu: čas potřebný pro rozpoznání smyslu vjemu. Tato komponenta vyžaduje aplikaci informací a zkušeností z paměti osoby

k interpretaci vzruchu přicházejícího do smyslového senzoru. V některých případech dochází k automatické odpovědi, tzn., že tento úsek je velmi krátký. V těchto případech se jedná samozřejmě o jednoduché reakce, včetně nepodmíněných reflexů. V jiných případech se jedná o kontrolovanou odpověď, což představuje nepoměrně významnější dobu. Obecně lze říci, že nový, subjektu vnímajícímu podnět, neznámý stimul zpomaluje reakční čas, stejného efektu dosahuje méně intenzivní signál a dále např. neurčitost, ať už zdroje podnětu, konkrétní okamžik objevení podnětu nebo jeho forma a samozřejmě překvapení. Nepochybně existuje velice úzká provázanost s předchozí subkategorii vjemu, resp. lze v mnohých experimentech vyslovit závěr o redundantním charakteru subkategorie rozpoznání vjemu. Nicméně její uvedení přináší komplexnější teoretický základ problematiky komponent reakčního času. V neposlední řadě též výsledky výzkumu opodstatňují začlenění do tohoto teoretického rámce.

- c) Uvědomění: čas potřebný k rozpoznání a interpretování podstaty okolí, extrahování jeho smyslu a predikce eventuálního vývoje do budoucna. Např., jakmile řidič rozezná chodce na silnici a zkombinuje tento vjem se znalostí své vlastní rychlosti a vzdálenosti, představí si, co se stane a sled toho, co se stane. Stejně jako u předchozí subkategorie, nový stimul zpomaluje tuto fázi, která je rozumově zpracovávána.
- d) Výběr reakce: čas nezbytný k rozhodnutí, jakého charakteru bude potřebná odezva. Selektce z možných reakcí zpomaluje reakční čas, jestliže existuje rozmanitější množina možných signálů.

Čas potřebný pro pohyb

Jakmile je vybrána odpověď, subjekt musí provést vyžadovaný svalový pohyb. Z povahy věci je zřejmé, že samotný počátek vykonávání pohybu může být zároveň téměř roven času dokonání pohybu, zejména u prostých reakčních časů. Tyto případy pro nás však nejsou do značné míry zajímavé. Markantnější rozdíl mezi okamžikem počátku vykonávání reakce a okamžikem dokončení reakce je pozorován u komplexních motorických projevů jednání. Pro příklad mohu uvést situace ve střetném boji, kdy je počátek reakce pro účinnou obranu vcelku irrelevantní, neboť samotná obrana nabývá účinnosti až po přechodu do určité fáze dané techniky. Samozřejmě, že na toto stadium působí řada faktorů ovlivňující čas potřebný pro vykonání pohybu. Obecně vzato, čím komplexnější pohyb je vyžadován, tím vyšší latence.

Význam komponent reakčního času ve střetném boji

Obligaturní podmínky nutné obrany při střetném boji, tj. schopnost napadeného ubránit se útoku reagováním, nastávají při splnění nerovnosti úspěšnosti obranné akce:

$$\Delta_{ob} < \Delta_{úo}$$

kde Δ_{ob} - trvání obranné akce, $\Delta_{úo}$ - trvání útočné akce.

Přičemž trvání akce obranné se skládá ze dvou částí:

$$\Delta_{ob} = \Delta_{rt} + \Delta_{po}$$

, kde Δ_{rt} - aktuální reakční doba obránce, Δ_{po} - trvání obranného pohybu.

Zároveň lze vyjádřit reakční dobu subjektu vztahem:

$$\Delta_{\text{t}} = \Delta_{\text{p}} + \Delta_{\text{r}}$$

kde Δ_{p} - trvání percepce, Δ_{r} - trvání procesu rozhodování.

Pak tedy platí:

$$\Delta_{\text{p}} + \Delta_{\text{r}} + \Delta_{\text{m}} < \Delta_{\text{c}}$$

Existuje tedy několik možností pro zvýšení šance na účinnou obranu:

- redukce doby trvání percepce podnětu
- redukce doby trvání procesu rozhodování
- redukce doby trvání motorické odezvy

Časové nároky na jednotlivé komponenty lze rozdělit do tří fází, a to vizuální percepce, proces rozhodování a svalový pohyb. Zhruba 70 % celkové hodnoty reakčního času tvoří čas potřebný pro vizuální percepce, zatímco 30 % vyžaduje motorická odezva. Uvedený poměr se týká motorických odpovědí řidiče v dopravě ve studii Demirarslana¹⁵. Průměrné rozdělení podle Bradáče¹⁶ činí 28,4% pro svalový pohyb, 71,6% pro vizuální percepce, resp. 23,8% k 76,2%. Podíl percepce na reakční rychlosti se zvyšoval s tím, zda řidič sledoval jiný objekt, a to buď v rozsahu nepřesahujícím pět stupňů od kolmice vedené k relevantnímu objektu, resp. přesahující tuto hodnotu. Samozřejmě, že v případě střetného boje se vyskytují motoricky složitější odezvy, čímž se význam obou komponent vyrovnává.

Vizuální percepce jako složka reakční rychlosti je ovlivňována faktory, které uvedu v následující kapitole, kde bude pregnantně vysvětlena jejich podstata působení. Obecně vzato mají na její délku vliv zejména vnější podmínky prostředí, prostorové umístění subjektu vůči zdroji, resp. směr, ze kterého je podnět exponován.

Doba potřebná pro rozhodování tvoří nejvíce variabilní složku reakční doby. Faktory na ní působící lze velmi těžko nějakým způsobem kategorizovat. Jedná se vyloženě o determinaci samotným subjektem vyvolanou zejména psychickými stavy napadeného, tj. emocemi, rozrušením, nezkušeností ve střetném boji atp. Redukce časového trvání této fáze je tudíž možná především nabytými zkušenostmi v těchto situacích, psychickou odolností atd.

Motorickou, pohybovou rychlost určuje čas, který je potřebný k vykonání jednotlivého pohybového aktu, což je dáno především trénovaností svalového aparátu a rychlostí svalové kontrakce zapojených svalů. Trénované subjekty tedy mají lepší předpoklady pro redukci trvání této fáze. Tyto osoby dosáhly stadia nazývaného stabilizace pohybové stereotypu, kdy jsou pohyby prováděny přesně, plynule, koordinovaně a úsporně. V důsledku toho se jednak výrazně snižuje čas potřebný pro motorickou odezvu, jednak osoba dokáže jednat přesně, čímž neporovnatelně vůči netrénovaným osobám zvyšuje šance na účinnou obranu. Další pozitivum z hlediska účinné obrany představuje fakt, že trénované subjekty zpravidla získaly v trénované oblasti schopnost rychlé percepce a díky stabilizovanému

¹⁵ DEMIRARSLAN, H.: Visual information processing and response time in traffic-signal cognition. [online]. [cit. 9. 10. 2008]. Dostupné na World Wide Web:

< <http://stinet.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA248165&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf> >

¹⁶ BRADÁČ, A. a kol.: *Soudní inženýrství*. Brno: CERM, 1997, s. 231-234.

dynamickému stereotypu redukuje také dobu potřebnou pro rozhodování. Všechny tyto výhody trénovanosti přispívají k podstatné redukci celkové doby trvání akce.

Mnohá útočná akce však může být provedena na krátké vzdálenosti tak rychle, že se proti nim nelze bránit. Napadený tedy maximálně detekuje podnět, což ale bez příslušné motorické odezvy nemá žádný význam z hlediska jeho účinné obrany. Proto je žádoucí nereagovat na podnět, který již nastal, neboť to činí účinnou obranu nemožnou. Co se týče útoků beze zbraně, nejjednodušším, nejrychlejším prostředkem k dosažení kriminálního cíle násilným způsobem je úder končetinou, tj. úhoz, a kop. Samotná rychlost provedení úderu nehraje tak podstatnou roli, neboť potřebného účinku dosáhne v případě vhodného postoje a optimální vzdálenosti od poškozeného. Účinnost úderu rovněž ovlivňuje správná pronace, resp. supinace předloktí a otáčení a přemístění trupu. Obdobné motorické úkony jsou vyžadovány při použití krátké chladné zbraně, či při úderech těžkými předměty. Ovšem upotřebení krátké chladné zbraně dosahuje účinnosti i při samotném pohybu končetiny. Na druhou stranu, úder vedený též pouhým pohybem končetiny nebude natolik efektivní, nicméně v obou případech bude iniciace pohybu a jeho detekce jako podnětu pro poškozeného méně čitelná.

Trvá-li tedy útočná akce dobu výrazně kratší než doba trvání obranné akce napadeného, je jeho obrana jako reakce na ni neuskutečnitelná. Aby byla nějak možná, je nezbytné, aby napadený reagoval nikoliv na začátek útočné akce svého protivníka, nýbrž na něco, co jí dostatečně předcházelo a pomohlo k samotné identifikaci stimulu.¹⁷ Napadený pak ze znaků situace anticipuje budoucí vývoj chování svého protivníka, na základě čehož pak jedná. Předvídat pravděpodobné jednání dává proto solidní možnost, i za cenu možného omylu, jak se účinně bránit.

Uvedená determinace komponent psychickými a fyzickými schopnostmi napadeného subjektu byla předmětem výzkumu již zmíněných autorů Olenika, Rožkova, Kargina.¹⁸ Uvádím jimi naměřené hodnoty v závislosti na preferovaných schopnostech subjektu:

Tabulka - Průměrné skupinové ukazatele rozvoje psychických vlastností vrcholových zápasníků s různými způsoby vedení boje.

Typ	Prostý reakční čas (ms)	Složitá pohybová reakce (ms)	Reakce na pohybující se předmět (ms)	Cit pro čas ¹⁹ (s)	Racionalita operativního myšlení (počet tahů)
Hráč	148,2 ± 10,2	200,9 ± 11,2	500 ± 190	3,87 ± 1,86	7,72 ± 0,41
Silák	157,7 ± 11,3	224,9 ± 18,5	610 ± 220	4,93 ± 2,84	8,32 ± 0,71
Tempař	160,1 ± 11,1	223,5 ± 24,1	690 ± 250	7,31 ± 4,20	8,42 ± 0,66

Pro ilustraci dále přikládám výsledky měření (viz následující tabulky) Nováka, Skoupého, Špičky (1991) týkající se úzce této problematiky.²⁰ Z uvedených

¹⁷ multisignální reakce

¹⁸ OLENIK, V. G. - ROŽKOV, P. A., -KARGIN, N. N.: Specifika mistrovství zápasníků s různými způsoby vedení boje. *Sportivnaja borba*, 1984, s. 8-11

¹⁹ Anglicky „interval timing“; jednoduše řečeno se jedná o schopnost odhadnout časový interval, plynutí času, tj. jedna z intelektových schopností člověka.

²⁰ NOVÁK, J. - SKOUPÝ, O. - ŠPIČKA, I.: Sebeobrana a zákon. Praha: Klavis, 1991, s. 16-21.

reakčních dob je patrné, že pokusná osoba reaguje na něco, co předchází vzdalování protivníkovy nohy od podložky. Tato měření byla prováděna v tělocvičně při běžném večerním osvětlení.²¹ Měřením bylo potvrzeno, že úroveň osvětlení a jeho umístění značně ovlivňují schopnost pokusné osoby reagovat. Při dobrém osvětlení ze správného směru prostá reakční doba na nestandardní signál, jehož substrátem je výpad následovaný kopem, nabývá i záporných hodnot. Za konvenční počátek akce je brán okamžik, kdy se noha útočnicka začala vzdalovat od podložky. Poslední nevratné změny přípravy pokusné osoby k provedení následné akce se však dají za těchto podmínek velmi spolehlivě identifikovat již 0,5-2 sekundy před stanoveným počátkem pohybu útočnicka, což pro potřeby praxe stačí.

Tabulka - Konvenční prostá reakční doba před vybranými bojovými akcemi

Druh reakce po expozici standardního vizuálního signálu	Konvenční prostá reakční doba (ms)	
	Nejkratší	Běžné
Stisknutí tlačítka	153	180-200
Přímý úhoz vzdálenější paží	211	270-330
Úhoz stranou	229	270-330
Vnější rotační úhoz	228	260-290
Obloukový kop zdola vzdálenější nohou z bojového střežu	220	240-280
Kružný kop zdola do výšky holeně protivníka bližší nohou	300	300-380
Výpad z bojového střežu o stopu vpřed	226	260-300
Výpad z bojového střežu o stopu vzad	210	260-280
Kryt zdola předsunutou paží z bojového střežu	203	220-250
Kryt shora předsunutou paží z bojového střežu	211	230-250
Úhyb hlavou vzad	211	230-260
Úhyb hlavou stranou	201	230-280

Tabulka - Konvenční prostá reakční doba před vybranými bojovými akcemi

Druh reakce po expozici standardního vizuálního signálu	Konvenční prostá reakční doba (ms)	
	Nejkratší	Běžné
Stisknutí tlačítka	153	180-200
Přímý úhoz vzdálenější paží	211	270-330
Úhoz stranou	229	270-330
Vnější rotační úhoz	228	260-290
Obloukový kop zdola vzdálenější nohou z bojového střežu	220	240-280
Kružný kop zdola do výšky holeně protivníka bližší nohou	300	300-380
Výpad z bojového střežu o stopu vpřed	226	260-300
Výpad z bojového střežu o stopu vzad	210	260-280
Kryt zdola předsunutou paží z bojového střežu	203	220-250
Kryt shora předsunutou paží z bojového střežu	211	230-250
Úhyb hlavou vzad	211	230-260
Úhyb hlavou stranou	201	230-280

Tabulka - Trvání bojových akcí.

²¹ vnější determinant vizuální percepce

Druh bojové akce	Trvání akce (ms)	
	Nejkratší	Běžné
Přímý úhoz	91	120-150
Úhoz stranou	120	130-150
Vnější rotační úhoz beznáprahový	181	190-200
Vnější úhoz vzdálenější paží z bojového střehu	139	150-170
úhoz shora z bojového střehu předsunutou paží	105	110-120
Přímý kop stranou z bojového střehu předsunutou nohou do výšky kolena	241	270-290
Koncový kop zdola bližší nohou na holeň protivníka	143	150-160
Obloukový kop zdola z bojového střehu vzdálenější nohou do 90°	277	300-320
Kyvný kop stranou z bojového střehu bližší nohou do výšky pasu	334	350-370
Vnější kop z bojového střehu vzdálenější nohou do výšky pasu	345	360-380
Přehoz přes záda (seoi-nage) ze vzdálenosti na dosah paže z čelného postoje (analogicky u dalších porazů)	467	550-590
Přehoz přes lýtko (tai-otoši)	441	500-550
Podraz vnější (o-soto-gari)	643	670-720
Podraz zepředu (uči-mata)	338	470-560
Vnější kryt (dle školy Šotokan)	159	180-190
Vnitřní kryt (dle školy Šotokan)	111	150-190
Úhyb hlavou vzad	100	-
Úhyb hlavou stranou	110	-

Tabulka - Reakční doba po expozici nestandardního signálu.

Pokusná osoba č. 2 provádí:	Trvání prosté reakční doby pokusné osoby č. 1 (průměr z naměřených hodnot v ms)
Výpad vpřed + obloukový kop do výšky pasu	48
Koncový kop zdola vzdálenější nohou na holeň	62
Koncový kop bližší nohou a holeň	93
Kop zdola ze stoje spatného do výšky pasu	88
Kop zdola z čelného postoje do výšky pasu	37
Kyvný kop stranou z čelného postoje do výšky pasu	6
Výpad vpřed + obloukový kop zdola do výšky pasu	115
Totěž	119
Totěž	202

Faktory ovlivňující reakční čas

Činitele determinující reakční čas lze klasifikovat podle mnoha kritérií, přičemž mezi relevantní jak z hlediska teorie, tak z hlediska praxe považují – alkohol, stimulační léky, resp. drogy, věk, trénink, únava, prostorová orientace vůči podnětu, varování přicházejícího stimulu a tenze. V dalším nás primárně zajímala otázka změny reakční doby vlivem hladiny alkoholu.

Alkohol snižuje rychlost informačních procesů, jednoduchých, výběrových a rozpoznávacích reakčních časů v rámci experimentů vyžadujících jako odezvu jednoduchou motorickou reakci. V neposlední řadě též rozdílně narušuje kognitivní schopnosti vyššího řádu, což je předpokladem pro negativní determinaci komplexních motorických odpovědí.

Alkohol dále prokazatelně od množství 0,5 ‰ v krvi negativně ovlivňuje:

- smyslové vnímání,
- myšlení,
- rychlost činění rozhodnutí,

- postřeh,
- reakční dobu na všechny typy podnětů,
- pozornost pro detail,
- přizpůsobení očí při přechodech ze světla do tmy a naopak,
- vnímání barev,
- schopnost soustředění,
- rovnováhu,
- odhad vzdálenosti.

Experimentální část

Hlavním cílem experimentu bylo zjištění reakčních časů člověka v experimentu zaměřeném na komplexní reakční čas výběrový s komplexní motorickou odezvou. Vedle tohoto cíle jsme se zaměřili na kvantifikování a vyjádření závislostí reakčního času na množství požitého alkoholu, připravenosti způsobené distrakcí subjektu a intenzitou audiálního stimulu. Další úkol spočíval ve vyjádření časového trvání prováděného úhozu z klidové pozice, a to jednak do volného prostoru, jednak do tuhého tělesa. Cílem naopak nebylo následovat výzkumy spočívající v analýze jednoduchých reakčních časů, ať už s komplexní motorickou odezvou, nebo pouze s jednoduchým typem motorické odezvy. Stejně tak se jevila jako žádoucí, vzhledem ke stanoveným cílům, konfigurace experimentu tak, aby podnět charakterizovala jeho náhodnost, způsobená prostorovou a časovou neurčeností při exponování.

Znaky náhodného podnětu pro účely tohoto pokusu:

- podnět z definované množiny stimulů, s jejímž obsahem byl subjekt před započítím experimentu seznámen, přičemž každému z těchto podnětů byla přiřčena jediná správná odezva, jejíž nejdůležitější charakteristikou je komplexní motorická odezva;
- na rozdíl od typických schémat používaných v experimentální psychologii, zde mezi podněty nejsou konstantní časové intervaly, resp. téměř konstantní intervaly (Experimentální psychologie používá časové intervaly mezi podněty, jejichž trvání se pohybuje v rozmezí cca. 500-3500 ms, čímž subjekt zákonitě, alespoň v některých případech, sníží reakční dobu díky sekvenčnímu efektu), čímž dochází k eliminaci tzv. sekvenčního efektu; v tomto experimentu jsme naproti tomu pracovali s časovými intervaly se spodní hranicí řádově od desítek milisekund až po více než minutové horní hranice;
- důležitým faktorem pro náhodnost podnětu se jeví skutečnost, že docházelo ke změně charakteru stimulu, tj. střídavě byl exponován podnět audiální (z hlediska komplexnosti unimodální) s audiovizuálním (z hlediska komplexnosti bimodální) a zcela náhodně participoval též podnět nedefinovaný, na nějž subjekt neměl reagovat vůbec;
- průběžně docházelo i k substituci prostorového umístění zdroje podnětu, opět z důvodu zachování variability vzhledem k subjektu.

Experimentu se zúčastnilo 25 dobrovolníků, reprezentující skupinu velmi dobře trénovaných osob. Praktická část výzkumu byla uskutečněna v úpolové tělocvičně Policejní akademie ČR. Experimenty a měření u všech dobrovolníků trvaly celkově zhruba 60 minut. Vzhledem k charakteru experimentu se vyskytoval pouze komplexní reakční čas prostý a výběrový, který vyžadoval komplexní motorickou odezvu.

Instrukce byly subjektům prezentovány před započítím experimentu. Jednalo se o nástin zaměření experimentu, tj. orientace na výzkum reakčních časů na

náhodný podnět, který vyžaduje složitou motorickou reakci. Dále instrukce spočívala ve vymezení krátkých podnětů, které byly jasné, srozumitelné:

- 1) úder
- 2) toč
- 3) kop
- 4) záda
- 5) natažení závěru pistole CZ vz. 75
- 6) břicho
- 7) sed
- 8) leh
- 9) klik

Výslovně bylo určeno, že na jakýkoliv další podnět nemají reagovat. Takové instrukce zakládají charakter experimentu výběrového typu – subjekt reaguje na podněty, na něž musí vybrat správnou reakci a navíc odlišit nežádoucí podněty. Pokud docházelo k typům prostým, docházelo k tomu takovým způsobem, kdy subjekt vykonal „neutrální reakci, prostý pohyb“ a teprve během pohybu modifikoval celý proces ke korektní odezvě. V takovém případě jsme určili hodnotu prosté reakční rychlosti a následně též latenci, která určuje, za jaký časový interval subjekt od počátku jednoduché reakce začal vykonávat samotnou reakci, relevantní k danému pokynu. Za výběrovou reakční dobu pak pokládám samozřejmě čas souhrnný, s nímž nadále pracovalo v rámci analýzy závislostí.

Exponování zvuku závěru nastávalo výlučně v dorsálním směru vůči subjektu. Kritériem pro zvolení uvedených podnětů, spočívajících ve slovním vyjádření byl požadavek na relativně stejnou délku trvání pokynů, čemuž byl podřízen i způsob formulace zadání, jehož objektivní podstata nemusela být ihned zřejmá. Proto subjekt dostal patřičné poučení o příslušné správné odpovědi. V případě užití výstižnějších, avšak výrazně odlišných signálů co se týče délky, by mohlo mnohem pravděpodobněji docházet k detekci neurčitěho signálu, čímž by subjekt získal podmínky pro vykonání prostého reakčního času a v rámci jeho výkonu by mezitím došlo k exponování celé informace, čímž by „upřesnil“ svou odezvu, tj. vykonal požadovanou odpověď. Jinými slovy lze říci, že ve prospěch subjektu by působil faktor varování přicházejícího stimulu, jenž je výlučně pozitivně determinující činitel reakční rychlosti.

Hladina alkoholu v krvi byla měřena přístrojem pro detekci alkoholu v dechu – Alkohol Tester, nicméně pro eliminaci alkoholu v dechu subjekt po dobu zhruba 10 minut prováděl cvičení, jehož cílem bylo odstranit alkohol z dechu a urychlit vstřebání alkoholu do krve.

Metody analýzy dat

Samotné metody analýzy dat spočívaly v tom, že ze získaného videozáznamu jsem extrahoval v maximální kvalitě nezměněnou zvukovou stopu. Videozáznam byl analyzován v programu VirtualDubMod 1.5.10.2 build 2540. Záznam sloužil k určení okamžiku, v němž subjekt začal reagovat, což vzhledem k použitým metodám videozáznamu znamenalo přesnost 40 ms. Díky funkci zrušení prokládání byla nakonec vytvořena sekvence po 20 ms znamenající tuto mezní chybu při měření výstupu. Vstup, tj. počátek exponování stimulu, jehož podstatou byl audiální signál jsme pro vyšší přesnost a pro možnost další analýzy stopy analyzovali programem Audacity 1.2.6., který již pracoval pouze se zvukovou stopou, a umožnil bez

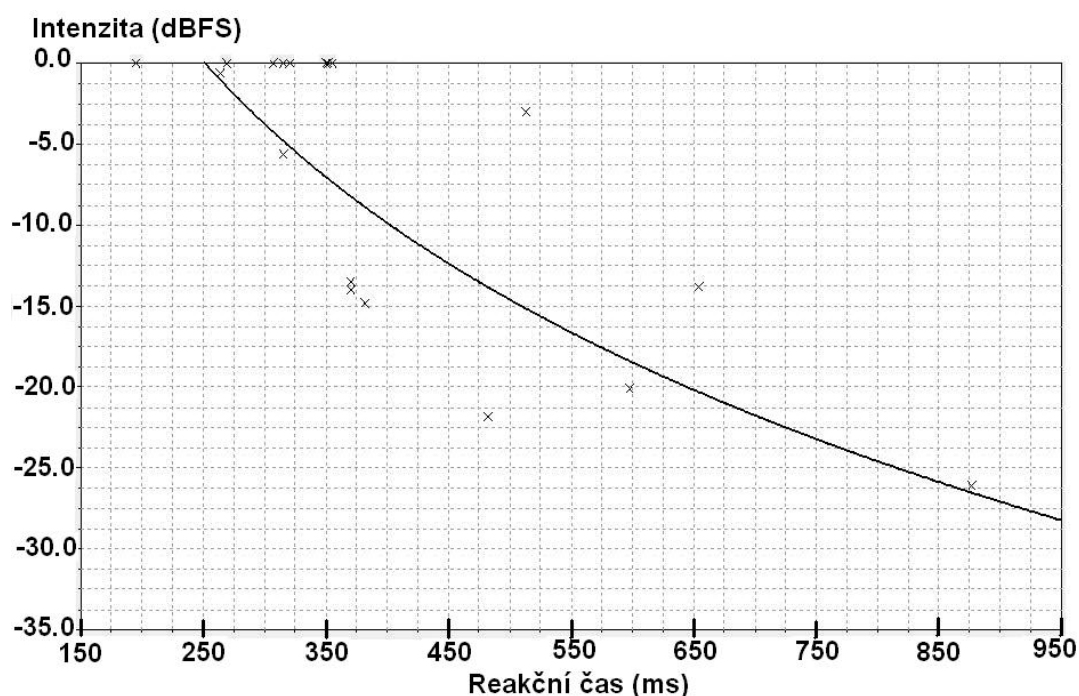
problémů pracovat na časové ose s rozlišením i nižším než 1 ms, ovšem tato citlivost vzhledem k okolnostem byla optimální.

U každého ze stimulů jsme použili analýzu zvuku, která zahrnovala zjištění intenzity audiálního podnětu (Vyjádřeno v jednotkách dBFS, hladina 0 dBFS odpovídá maximální intenzitě), analýzu frekvencí signálu (frekvenční analýza) a jeho kompletního spektra (spektrogram).

Výsledky

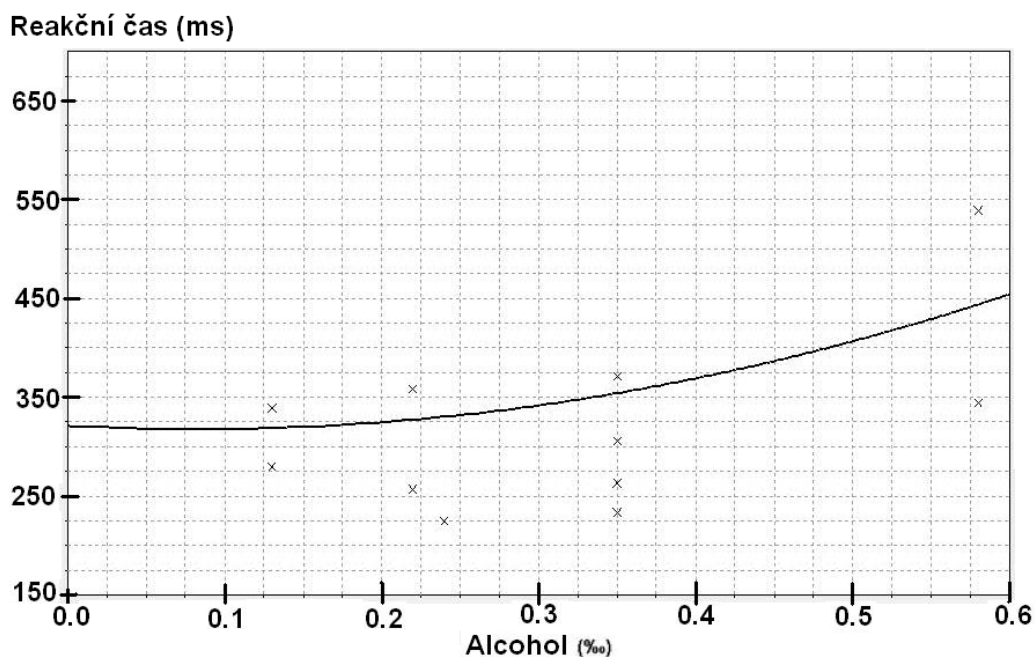
Průměrný reakční čas všech subjektů při nulové hladině alkoholu dosahoval hodnoty 395,27 ms ($\sigma = 113,37$). Tato hodnota reprezentuje průměr všech hodnot bez rozlišení. Pro unimodální audiální stimul o intenzitě 0 dBFS byl průměr všech subjektů 342,65 ms.

Výsledky lze velmi přehledně vyjádřit v grafických závislostech (obr. 4, 5, 6).

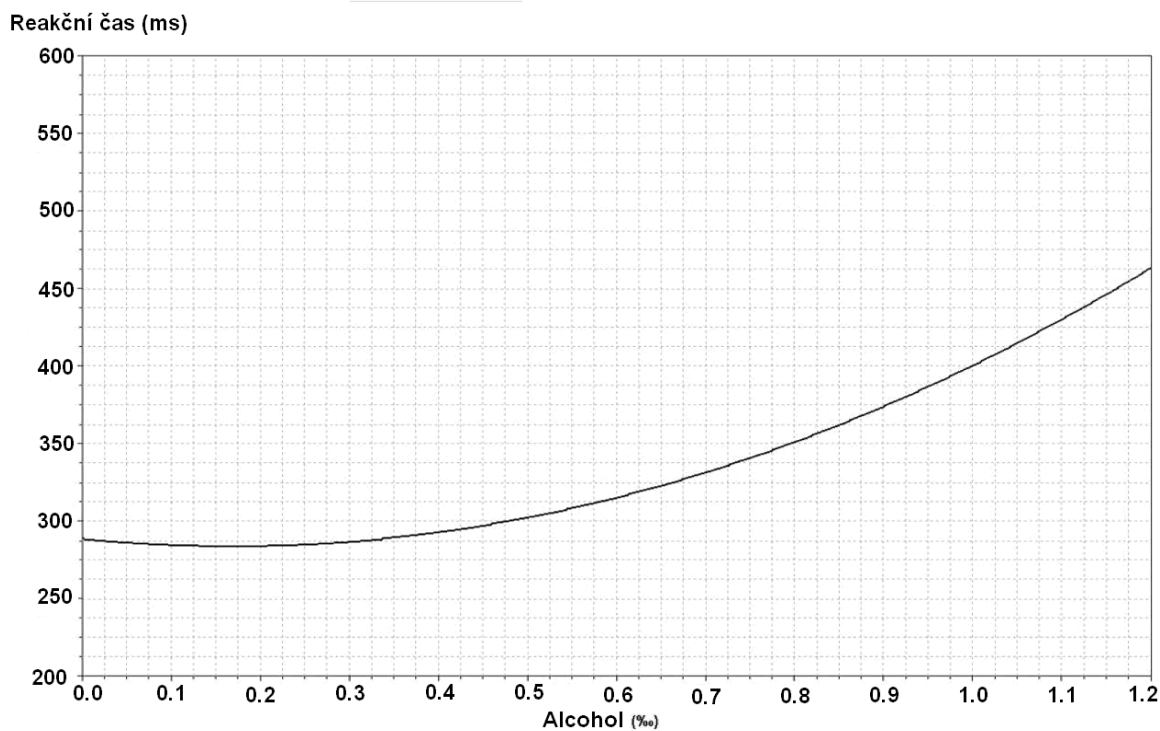


Obr. 4 - Závislost reakčního času na intenzitě audiálního stimulu

Charakter závislosti je tedy zřejmý – rychlejších reakčních dob dosáhne subjekt, jestliže stimul nabývá vyšší intenzity a naopak. Samozřejmě, že křivka vytvořená z námi naměřených hodnot se netýká stimulů, které nedosáhly takové intenzity, aby byly detekovány. Takové podněty se v našem experimentu nevyskytovaly. Z podstaty věci je zřejmé, že hodnota reakčního času by se nezvyšovala, resp. nesnižovala donekonečna, pokud by teoreticky podnět nabyl nekonečně malé, resp. velké intenzity. V grafu by taková okolnost byla znázorněna asymptotami, přičemž každá z nich by byla rovnoběžná s příslušnou osou.



Obr. 5 - Graf závislosti reakčního času na hladině alkoholu – maximální hladina alkoholu 0,6 ‰.



Obr. 6 - Graf závislosti reakčního času na hladině alkoholu – maximální hladina alkoholu 1,2 ‰.

Grafické znázornění, stejně jako samotné koeficienty rovnice, vypovídá o tom, že funkce nabývá minima nikoliv v nule, nýbrž dále ve směru ke kladným hodnotám osy x . Jinými slovy, tato analýza experimentálně zjištěných hodnot naznačuje excitační efekt alkoholu pro velmi malé hladiny alkoholu v krvi, pro 0,17 – 0,23 g/kg.

Diskuse

Provedené experimenty a měření byly provedeny pouze na souboru mužů, nelze tedy s jistotou tvrdit, jakých konkrétních hodnot reakčních dob by ženy dosahovaly. Z pilotního výzkumu vyplynula potřeba učinit v rámci následného výzkumu následující kroky:

- Provedení většího počtu měření z frontálních pozic vůči subjektu, jednak s vizuálními, jednak s audiovizuálními podněty. Cílem tohoto experimentu by pak bylo zkompletování souboru reakčních časů na audiální, vizuální a audiovizuální podnět, což jsou pro potřeby praxe nejpodstatnější poznatky pro znalecké zkoumání v oblasti.
- Ve všech relevantních okruzích zkoumání získávat další data, jež jenom pomohou k upřesnění daných závislostí, a která ujasní reakční možnosti běžné populace, stejně jako ukážou hraniční fyziologické možnosti vysoce trénovaných subjektů.
- Pro zjištění vlivu alkoholu se jeví jako nezbytné dále určovat vliv alkoholu na reakční schopnost, popř. na další komponenty reakční schopnosti. Dále pokládám za potřebné získat hodnoty reakčních dob i pro vyšší hladiny alkoholu v krvi, než cca. 0,6‰.
- Použití kamery s vyšší snímkovací frekvencí. Získaná data bude poté možno analyzovat s větší přesností.

Závěr

Zjištěné výsledky lze formulovat do těchto závěrů:

1. Hypotéza o podmíněnosti reakční rychlosti v závislosti na intenzitě stimulu se potvrdila. Jednalo se zatím pouze o audiální stimul, nicméně na zvukový podnět člověk reaguje nejrychleji z uvedených druhů podnětů. Díky tomu tak byly získány nejlepší možné průměrné hodnoty reakčních časů, které budou následně ještě nápomocny při analýze odezev na audiovizuální podněty, resp. při celkovém komplexním posouzení reakčních schopností člověka z běžné populace, či trénovaných osob.
2. Analýza vlivu distrakce na připravenost a tím na hodnotu reakční doby potvrdila očekávání a tvořila determinant nezanedbatelného charakteru. Získaná data opět poskytují solidní základ pro zkoumání připravenosti a jejího vlivu na reakční čas.
3. Zajímavé výsledky poskytla analýza vlivu alkoholu na reakční rychlost, kdy subjekty byly v průměru nízkými hladinami dokonce excitovány, konkrétně při hladině alkoholu v krvi cca. 0,08‰. Následně docházelo k negativní determinaci dosahující při cca. 0,4‰ a vyšších hodnotách poměrně vysokých hodnot. analýza experimentálně zjištěných hodnot naznačuje excitační efekt alkoholu pro velmi malé hladiny alkoholu v krvi, pro 0,17 – 0,23 g/kg. Grafy na obr. 5 a 6 poměrně přesně ukazují predikci reakčního času na náhodný podnět vyžadující komplexní motorickou odezvu v závislosti na hladině alkoholu v krvi.
4. Alkohol samozřejmě ovlivňoval celý soubor komponent reakčního času, resp. i celkového trvání akce. Zhoršovala se tedy percepce, rozhodování, reakční rychlost, stejně jako další charakteristiky nespádající do této kategorie jako např. motorika, přesnost provedení odezvy atp.
5. Rychlejších reakčních dob dosáhne subjekt, jestliže stimul nabývá vyšší intenzity a naopak. Samozřejmě, že křivka (obr. 4) vytvořená z námi naměřených hodnot se netýká stimulů, které nedosáhly takové intenzity, aby byly detekovány. Takové podněty se v našem experimentu nevyskytovaly. Z podstaty věci je zřejmé, že

hodnota reakčního času by se nezvyšovala, resp. nesnižovala donekonečna, pokud by teoreticky podnět nabyl nekonečně malé, resp. velké intenzity. V grafu by taková okolnost byla znázorněna asymptotami, přičemž každá z nich by byla rovnoběžná s příslušnou osou.

Použitá literatura

1. ADAM, J. - PAAS, F. - BUEKERS, M. - WUYTS, I. - SPIJKERS, W. - WALLMEYER, P.: Gender differences in choice reaction time: evidence for differential strategies. *Ergonomics*, 1999, Vol.42.
2. ANDO, S. - KIDA, N. - ODA, S.: Retention of practice effects on simple reaction time for peripheral and central visual fields. *Perceptual and Motor Skills*, 2004, Vol.98, No.3.
3. ANDO, S. - KIDA, N. - ODA, S.: Practice effects on reaction time for peripheral and central visual fields. *Perceptual and Motor Skills*, 2002, Vol.95, No.3.
4. BELENKY, G.: Caffeine maintains vigilance and marksmanship in simulated urban operations with sleep deprivation. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 2005, Vol.76, No.1.
5. BERTELSON, P.: The time course of preparation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1967, Vol.19.
6. BOTWINICK, J. - THOMPSON, L. W.: Components of reaction time in relation to age and sex. *Journal of Genetic Psychology*, 1966, Vol.108.
7. BRADÁČ, A. a kol.: *Soudní inženýrství*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 1997. ISBN 80-7204-057-X
8. DANKO, F.: *Reakční čas na náhodný podnět vyžadující komplexní motorickou odezvu*. Bakalářská práce (vedoucí: J. Straus), Praha: PA ČR, 2009
9. DEMIRARSLAN, H.: Visual information processing and response time in tradic-signal cognition. [online]. [cit. 9. 10. 2008]. Dostupné na World Wide Web:
10. < <http://stinet.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA248165&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf> >
11. GREEN, M.: How Long Does It Take To Stop? Methodolical Analysis of Driver Perception-Brake Times. *Transportation Human Factors*, September 2000, No. 2.
12. HICK, W. E.: On the rate of gain of information. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1952, Vol.4.
13. HRICAN, M. *Biomechanická analýza kriminalistických stop odrážejících funkční a dynamické vlastnosti*. Diplomová práce (vedoucí J. Straus). Praha: PA ČR, 2009, 76 s.
14. LEE, J. D. - CAVEN, B. - HAAKE, S. - BROWN, T. L.: Speech-based interaction with in-vehicle computers: The effect of speech-based e-mail on drivers' attention to the roadway. *Human Factors*, 2001, Vol.43, No.4.
15. NOVÁK, J., SKOUPÝ, O., ŠPIČKA, I. *Sebeobrana a zákon*. Praha: Klavis, 1991.
16. ISBN 80-900338-0-6
17. REDFERN, M. S. - MULLER, M. - JENNINGS, J. R. - FURMAN, J. M.: Attentional dynamics in postural control during perturbations in young and older adults. *The Journals of Gerontology, Series A*, 2002, Vol.57, No.8.
18. ISBN 80-86477-00-2

19. STRAUS, J.: Zkušenosti ze znalecké praxe ve forenzní biomechanice. *Kriminalistika*, roč. 41, č. 2.
20. STRAUS, J. - DANKO, F.: Reakční čas na náhodný podnět vyžadující komplexní motorickou odezvu- pilotní studie. *Pohybové ústrojí*, roč. 16, 2009, č. 1+2, s. 52-63. ISSN 1212-4575.
21. WOODSON, W. E. - TILLMAN, B. - TILLMAN, P.: *Human Factors Design Handbook*. New York: McGraw-Hill Professional, 1991. ISBN 0070717680

Straus, J.

Prodloužení reakční doby v závislosti na hladině alkoholu

SOUHRN

Studium doby reakce je důležitý parametr pro posouzení možných pohybových reakcí osoby, zejména ve forenzní biomechanice. Činitele determinující reakční čas lze klasifikovat podle mnoha kritérií, přičemž mezi relevantní jak z hlediska teorie, tak z hlediska praxe považují – alkohol, stimulační léky, resp. drogy, věk, trénink, únava, prostorová orientace vůči podnětu, varování přicházejícího stimulu a tenze. V dalším nás primárně zajímala otázka změny reakční doby vlivem hladiny alkoholu. V článku jsou prezentovány výsledky výzkumu, v němž byl zjišťován vliv doby reakce na náhodný podnět vyžadující komplexní pohybovou odezvu. Výsledky jsou prezentovány v grafických závislostech. Bylo zjištěno, že do hladiny alkoholu 0,3 promile se reakční doba v podstatě nemění, pak se zvyšuje kvadratickou funkcí.

Straus, J.

Prodloužení reakční doby v závislosti na hladině alkoholu

SOUHRN

Studium doby reakce je důležitý parametr pro posouzení možných pohybových reakcí osoby, zejména ve forenzní biomechanice. Činitele determinující reakční čas lze klasifikovat podle mnoha kritérií, přičemž mezi relevantní jak z hlediska teorie, tak z hlediska praxe autor považuje alkohol, stimulační léky, resp. drogy, věk, trénink, únavu, prostorovou orientaci vůči podnětu, varování přicházejícího stimulu a tenzi. V dalším nás primárně zajímala otázka změny reakční doby vlivem hladiny alkoholu. V článku jsou prezentovány výsledky výzkumu, v němž byl zjišťován vliv doby reakce na náhodný podnět vyžadující komplexní pohybovou odezvu. Výsledky jsou prezentovány v grafických závislostech.

Bylo zjištěno, že do hladiny alkoholu 0,3 promile se reakční doba v podstatě nemění, pak se zvyšuje kvadratickou funkcí.

Straus, J.

Prologation of the reaction time in relation to the alcohol level

SUMMARY

Reaction time research is an important parameter for the examination of possible human motor responses, especially in forensic biomechanics. Factors influencing the reaction time can be classified by many criteria. The most relevant theoretical and practical factors are alcohol, stimulating drugs, age, training, fatigue, subject's orientation towards stimulus, warning of incoming stimulus and psychical tension. Primary, we were interested in impairment of human's reaction time as a result of alcohol administration. This article refers to presentation of results of our pilot research project, which treats of the reaction time on random stimulus that requires complex motor response. Results are expressed in graphical relationships. We found no impairment up to 0,3‰ BAC, but overall relationship is expressed by quadratic regression.

Straus, J.

Die Verlängerung der Reaktionszeit in Abhängigkeit vom Alkoholpegel

ZUSAMMENFASSUNG

Das Studium der Reaktionszeit stellt insbesondere in der forensischen Biomechanik einen wichtigen Parameter für die Beurteilung der möglichen Bewegungsreaktionen einer Person dar. Die die Reaktionszeit bestimmenden Faktoren können nach vielen Kriterien klassifiziert werden, wobei der Autor sowohl vom Gesichtspunkt der Theorie als auch vom Gesichtspunkt der Praxis Alkohol, stimulierende Arzneimittel, resp. Drogen, Alter, Training, Müdigkeit, räumliche Orientierung bezogen auf die Anregung, sowie die Warnung des kommenden Stimulus und Tension für relevant hält. Weiter interessierte uns primär die Frage der Veränderung der Reaktionszeit durch Einfluss des Alkoholpegels. Im vorliegenden Artikel werden die Ergebnisse einer Untersuchung präsentiert, in der der Einfluss der Reaktionszeit auf eine zufällige Anregung, die eine komplexe Bewegungsreaktion verlangt, ermittelt wurde. Die Ergebnisse sind in graphischen Abhängigkeiten präsentiert. Es steht fest, dass sich die Reaktionszeit bis zum Alkoholpegel von 0,3 Promille im Wesentlichen nicht ändert, danach wächst sie quadratisch.

