

BOHUMÍR CHALUPA, IVO KUNZ

VÝSLEDKY VÝZKUMU STATICKÝCH REAKCÍ RUKY

Statické reakce ruky, drobné, sotva postřehnutelné pohyby, objevující se při sledování stálého cíle v prostoru, představují jednu ze složek motoriky, která se uplatňuje významně jak přímo v pracovním procesu, tak i jako nepřímý ukazatel stavu nervové soustavy. Experimentálně se zkoumají statické reakce ruky pomocí přístrojů různého typu, které možno rozdělit v podstatě do dvou skupin. V první skupině jsou zahrnuty přístroje ke kymografickému a fotografickému záznamu mikroaktivity prstů, ruky a paže, do druhé patří přístroje k měření a k analýze různých kvantitativních charakteristik registrovaného pohybu. Nevýhodou metod založených na grafickém záznamu pohybů ruky je poměrně malá operativní pohotovost, značná spotřeba času při vyhodnocování, hlavně se však poukazuje na to, že neskýtají přesné kvantitativní výsledky.

Nejstarším způsobem měření statických reakcí ruky je registrace počtu kontaktů bodce drženého vyšetřovaným v otvoru desky. V posledních letech bylo použito též měření rozsahu pohybu mechanickým způsobem (Edwards, 1946)⁴ a ve spojení s fotoelektrickým systémem (Seashore, Holzman, Dudek, 1949).¹³ Jako nedostatek uvedených metod lze vytknout opomíjení časové stránky jednotlivých pohybových odchylek, který má být řešen zařazením citlivých elektronických počítačů, jak o nich referují Seashore, Holzman a Dudek, 1949¹³ a Acland, 1960.¹

Přes nesporné technické zdokonalení není ani zde vyloučena možnost určitého zkreslení výsledků, tkvící ve skutečnosti, že je postihován pouze jeden parametr složitějšího pohybu, totiž celková doba trvání kontaktů držátka, resp. trvání pohybových odchylek od cíle během vymezeného časového intervalu. Je možno prokázat, že při použití kontaktní metody je tato úhrnná doba závislá jednak na počtu kontaktů ve vymezeném časovém úseku, jednak na době trvání jednotlivých dotyků. Předpoklad konstantního vztahu a homogenity všech těchto veličin jeví se málo pravděpodobný. Je třeba se rovněž zmínit o výsledcích teoretické analýzy, podle níž zahrnují statické reakce ruky v podstatě dvě různé komponenty, totiž jemnou, rychlou složku, odpovídající tremoru prstů a ruky, a hrubší, pomalou složku, závislou na koordinační aktivitě (Hauty, 1954, podle Treadwell, 1960).¹⁴

Z těchto důvodů bylo přikročeno k sestrojení přístroje, který umožňuje současné měření několika základních hodnot statických reakcí ruky. Kromě počtu

kontaktů bodce s otvorem desky během daného časového intervalu a celkové doby trvání kontaktů je jako nový prvek zjišťována průměrná doba trvání jednotlivého kontaktu, která nás zpravuje o vnitřním časovém průběhu a složení motorické aktivity. I když popsané zařízení neměří přesný čas každého jednotlivého kontaktu bodce se stěnou otvoru desky — bylo by je nutno rozšířit o složitou paměťovou registraci — přináší při použití běžných registračních přístrojů a poměrně jednoduché konstrukci řadu technických výhod a zpřesnění poznatků o průběhu statických reakcí ruky za různých podmínek.

Popis přístroje a použité metody

Celé zařízení bylo konstruováno jako stavebnicový přístroj a skládá se z těchto částí: ze zkušební kovové desky s otvory a z kovového bodce, ze spoušťového voliče, ze signalizačního a z registračního zařízení a z napájecích zdrojů.

Měření předchází přípravný interval v rozsahu 5 vteřin, který je na začátku signalizován bzučákem. Během tohoto intervalu vsune vyšetřovaná osoba bodce podle instrukce do otvoru desky a drží jej tak dlouho, dokud nedostane nový signál. Doba vlastního měření trvá 10 vteřin. Potom je prováděno odečtení a nové nastavení přístroje a celý cyklus se opakuje.

Chod přístroje je řízen spoušťovým voličem, který je tvořen relaxačním obvodem se zdrojem přesných časových pulsů a krokovým voličem. Zdroj přesných časových pulsů ovládá přes spínací kontakty polarizovaného relé pohyb krokového voliče, který po dobu 10 vteřin určených k měření přivádí na kovový bodce stejnosměrné napětí.

Při jednotlivých dotycích kovového bodce se stěnou otvoru v kovové desce během doby měření se uvede v činnost jednak elektronické počítadlo dotyků, jednak se sepne vysokorychlostní relé, které v době trvání kontaktu přivádí ze stálého zdroje sinusovou frekvenci 50 c/s do dalšího registračního zařízení. Počet propuštěných cyklů ze zdroje frekvence udává celkovou dobu trvání kontaktů bodce. Jako registračního zařízení bylo použito upraveného třídekádového nukleárního počítače. Po proběhnutí měření je vypnuto elektronické počítadlo dotyků i registrační přístroj a obsluhující provádí písemný záznam zjištěných hodnot.

Měření zjišťuje:

a) počet kontaktů bodce, drženého v otvoru desky, během daného časového intervalu 10 vt. (F),

b) celkovou dobu trvání kontaktů za 10 vt. (T),

c) průměrnou dobu trvání jednotlivého kontaktu $\left(\frac{T}{F}\right)$.

U každé vyšetřované osoby bylo provedeno vždy 10 jednotlivých měření za standardních podmínek, z nichž byly vypočteny průměrné hodnoty. Paži, se kterou bylo prováděno měření, držel vyšetřovaný volně, bez opory o podložku;

držení bodce kontroloval stále zrakem. Průměr použitého bodce byl 2 mm, průměr otvoru 3 mm.

V y š e t ř e n ý s o u b o r

Bylo vyšetřeno celkem 51 osob ve věku od 16 do 61 roků, z toho 10 normálních, zdravých osob a 41 klinických pacientů. Nejpočetněji byla zastoupena skupina chronických intoxikací různými průmyslovými nervovými jedy, zejména trichloretylenem, různými organickými rozpustidly, olovem a rtuťí, která čítala 21 osob. U 7 pacientů šlo o akutní intoxikace různými látkami, u 5 pacientů o organická poškození CNS, u 3 pacientů o chronickou expozici ionizujícímu záření, u zbývajících 5 osob se vyskytovaly různé jiné známky poškození CNS s neurotickými potížemi, zčásti v kombinaci se somatickými příznaky (thyreotikosa, stav po infarktu myokardu apod.).

U 5 normálních osob byly dále prováděny kontrolované pokusy s podáváním meprobamátu (800 mg), efedrinu (0,05 g) a placeba, rozvržené do 3 dnů.

K doplnění materiálu bylo použito zjišťování maximální rychlosti tappingu pomocí přístroje s telefonním počítadlem, dotazníku MPI ke sledování neurotických tendencí a introverze-extraverze a dalších experimentálních psychologických metod.

Cílem naší práce bylo získání některých základních poznatků o průběhu statických reakcí ruky s ohledem na vymezené parametry jednak u normálních, zdravých osob, jednak při změněném stavu ústřední nervové soustavy. Ačkoliv rozsah vyšetřené souboru není zatím velký, ukazují zjištěné výsledky nové metodické možnosti ve výzkumu statických reakcí ruky, především v klinické oblasti, což bylo až dosud v literatuře relativně opomíjeno.

V ý s l e d k y

Celkový přehled výsledků vyšetření u souboru 51 osob je shrnut v tab. 1, kde jsou uvedeny průměrné hodnoty jednotlivých sledovaných veličin statických reakcí ruky, dále maximální rychlosti tappingu a hodnoty věku v různých skupinách.

Ve skupině normálních osob se pohyboval počet kontaktů bodce se stěnou otvoru desky během 10 vt. (F) v průměru z 10 měření u pravé ruky od 12,7 do 35,5 (s průměrem ve skupině 26,6); celková doba trvání kontaktů za 10 vt. (T) byla v rozmezí od 0,870 vt. do 3,160 vt. (skupinový průměr 2,054 vt.); doba trvání jednotlivého kontaktu $\left(\frac{T}{F}\right)$ vykazovala hodnoty od 0,055 vt. do 0,098 vt. (skupinový průměr 0,077 vt.). Větší počet jednotlivých měření u každé osoby se jeví nutný s ohledem na stabilizaci výsledků, které obvykle vykazují určitý roz-

Tabulka 1

Průměrné hodnoty věku, maximální rychlosti tappingu a různých veličin statických reakcí ruky u jednotlivých skupin vyšetřeného souboru. Hodnoty tappingu a statických reakcí platí pro pravou ruku

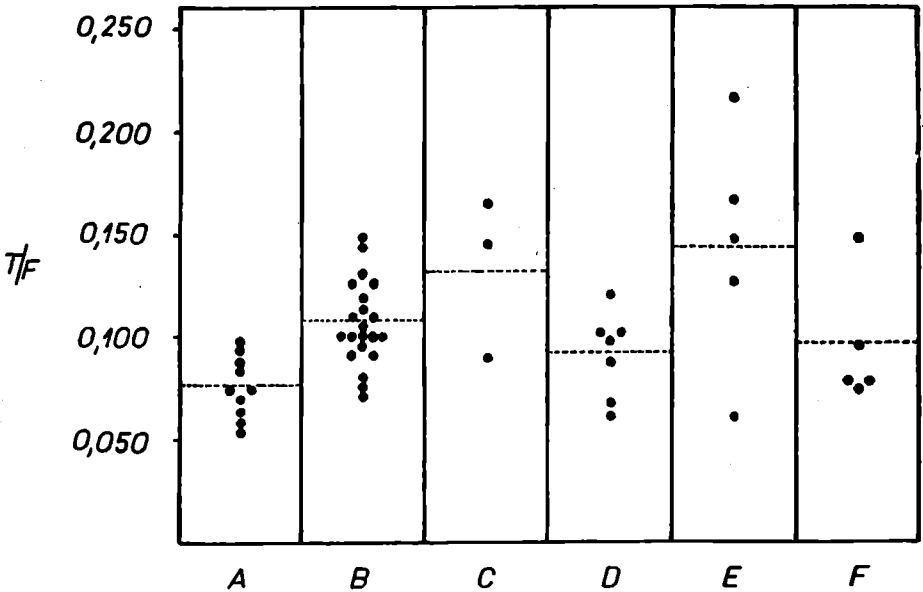
Skupina	N	Věk	Tapping 1 min.	Počet kontaktů bodce (F)	Celková doba trvání kontaktů bodce (T)	Průměrná doba trvání jednotlivého kontaktů $\left(\frac{T}{F}\right)$
normální osoby	10	32,1 r	387,7	26,6	2,054 vt.	0,077 vt.
chronické otravy	21	37,1 r	378,7	27,7	2,898 vt.	0,108 vt.
chronická expozice ionizujícím záření	3	32,7 r	368,7	20,2	2,662 vt.	0,134 vt.
akutní otravy	7	31,1 r	376,1	33,4	3,048 vt.	0,093 vt.
organická poškození CNS	5	46,0 r	331,8	36,6	5,424 vt.	0,146 vt.
různé	5	40,2 r	379,4	44,6	4,454 vt.	0,098 vt.

ptyl. Není možné v rámci tohoto sdělení se zabývat podrobněji stránkou intra-individuální variability statických reakcí ruky.

Důležité poznatky vyplývají ze vzájemné korelace různých veličin statických reakcí ruky. Počet kontaktů bodce (F) koreloval ve skupině normálních osob s celkovou dobou trvání kontaktů (T) $+0,833$, s dobou trvání jednotlivého kontaktu $\left(\frac{T}{F}\right) + 0,103$, celková doba trvání kontaktů (T) korelovala s dobou trvání jednotlivého kontaktu $\left(\frac{T}{F}\right) + 0,633$ (pořadový korelační koeficient). Z toho plyne, že za normálních okolností je celková doba trvání kontaktů závislá jak na počtu kontaktů, tak i na trvání jednotlivého kontaktu, kdežto mezi počtem kontaktů a mezi dobou trvání jednotlivého kontaktu není prakticky vztahu.

V podstatě ke stejným výsledkům dospíváme při analýze závislosti různých veličin statických reakcí ruky v jednotlivých měřeních u téže osoby, i když pochopitelně existují některé odchylky.

Pokud jde o nálezy u různých klinických skupin, zjišťujeme, že nebylo prakticky rozdílu proti skupině normálních osob v rychlosti tappingu s výjimkou skupiny organických poškození CNS, kde je třeba předpokládat již závažné změny. Výrazně se však lišily klinické případy v různých hodnotách statických reakcí ruky. Celý klinický soubor, zahrnující 41 osob, vykazoval překročení maximální hodnoty počtu kontaktů (F), zjištěné u normálních osob, v 15 případech (tj. v 36,6 %); celková doba trvání kontaktů (T) byla prodloužena ve 22 případech (53,7 %); průměrná doba trvání jednotlivého kontaktu $\left(\frac{T}{F}\right)$ byla prodloužena v 27 případech (65,9 %).



Obr. 1. Distribuce hodnot průměrné doby trvání jednotlivého kontaktu bodce $\left(\frac{T}{F}\right)$ v různých skupinách vyšetřené souboru.
 A = skupina normálních osob, B = Skupina chronických průmyslových otrav, C = skupina osob. exponovaných chronicky ionizujícím záření, D = skupina akutních otrav, E = skupina organických poškození CNS, F = skupina různých diagnóz.

Hodnoty trvání jednotlivého kontaktu $\left(\frac{T}{F}\right)$ byly často prodlouženy zejména ve skupině chronických průmyslových otrav (15krát, tj. v 71,4 %), u osob exponovaných ionizujícím záření (2krát, tj. v 66,7 %), u organických poškození CNS (4krát, tj. v 80,0 %), u akutních otrav (4krát, tj. v 57,1 %) a ve skupině různých diagnóz (2krát, tj. v 40,0 %). Podobné změny nacházíme u celkové doby trvání kontaktů (T), kde se však počet odchylek od normy snižuje u skupiny chronických otrav na pouhých 10 případech (47,6 %); jinak jsou výsledky početně shodné jako u doby trvání jednotlivého kontaktu. Ve skupině akutních otrav, organických poškození CNS a ve skupině různých diagnóz zjišťujeme častější zvyšování počtu kontaktů bodce (F), zatímco ve skupině chronických otrav a při expozici ionizujícím záření nebyl počet kontaktů nijak podstatně zvýšen.

Z uvedeného plyne, že nejnápadnější jsou v našem klinickém materiálu rozdíly v trvání pohybových odchylek od cíle; svědčí o výskytu změn ve vnitřním časovém průběhu a složení motorické aktivity. Bylo by jistě poučné sledovat také její frekvenční charakteristiku, úkol však nelze zatím řešit použitými prostředky a sama otázka není z hlediska zjišťovaných diferencí mezi skupinami a jednotlivci do té míry závažná, neboť průměrné hodnoty trvání jednotlivého kontaktu

kolísají i v různých po sobě jdoucích měřeních. Prodloužení doby trvání kontaktu bodce nemusí být provázáno zvyšováním počtu kontaktů, jak je patrné při chronickém působení průmyslových jedů a ionizujícího záření. S poruchou jiného typu se setkáváme např. u akutních otrav, kde vzrůstá především počet dotyků bodce, avšak doba trvání jednotlivého kontaktu se zvyšuje jenom málo. Potvrzují tedy nálezy u patologických skupin, že počet kontaktů bodce a doba trvání jednotlivého kontaktu jsou určovány podstatně rozdílnými činiteli, takže není opodstatněné je bez předchozího rozboru spojovat.

Pokud jde o skupinu chronických průmyslových otrav, zjišťujeme, že prodloužení doby trvání jednotlivého kontaktu bodce souhlasí vcelku se závažností subjektivní symptomatologie u vyšetřených osob, v některých případech se však jevíly hodnoty statických reakcí ruky jako citlivější a zejména objektivnější ukazatel ovlivnění stavu CNS. Možno sem počítat nálezy u osob s poměrně dlouhodobou expozicí na rizikovém pracovišti, které neudávají větších políží a je u nich podezření z disimulace.

U několika pacientů ze skupiny chronických otrav se současnými známkami značněji zvýšené expozice toxické látky v poslední době jsme pozorovali podobné výsledky v hodnotách statických reakcí jako u akutních otrav, tj. zvyšoval se nápadně počet kontaktů bodce, ale doba trvání jednotlivého kontaktu zůstávala ještě v mezích normy.

Rozdíly mezi akutním a chronickým účinkem různých průmyslových jedů existují jak v klinickém obrazu, tak i při použití některých speciálních vyšetřovacích metod. Sami jsme dříve zjistili, že u akutních forem otrav převažují poruchy v oblasti pamětních procesů, kdežto u chronických otrav jsou výrazné změny v průběhu pozornostní křivky (Chalupa, 1960).⁹

Statistické zhodnocení

Za účelem statistického ověření významnosti rozdílů v hodnotách statických reakcí ruky u různých klinických skupin vzhledem k hodnotám u kontrolní skupiny normálních osob jsme provedli výpočet podle t — testu. Průměrná doba trvání jednotlivého kontaktu bodce $\left(\frac{T}{F}\right)$ se liší velmi výrazně u skupiny chronických průmyslových otrav ($P < 0,001$), dále je prokazatelný rozdíl i u skupiny osob exponovaných ionizujícímu záření ($P < 0,01$) a u skupiny organických poškození CNS ($P < 0,01$). U ostatních skupin nebylo dosaženo podstatnějších rozdílů.

Celková doba trvání kontaktů (T) se lišila zřetelně ve skupině chronických otrav ($P < 0,02$), ve skupině akutních otrav ($P < 0,05$), ve skupině organických poškození CNS ($P < 0,01$) a ve skupině různých diagnos ($P < 0,02$). Pokud jde o roz-

díly v počtu kontaktů bodce (F) vzhledem ke značnému rozptylu hodnot a malé početnosti srovnávaných skupin nebylo je možno statisticky ověřit.

Vliv věku na hodnoty statických reakcí ruky

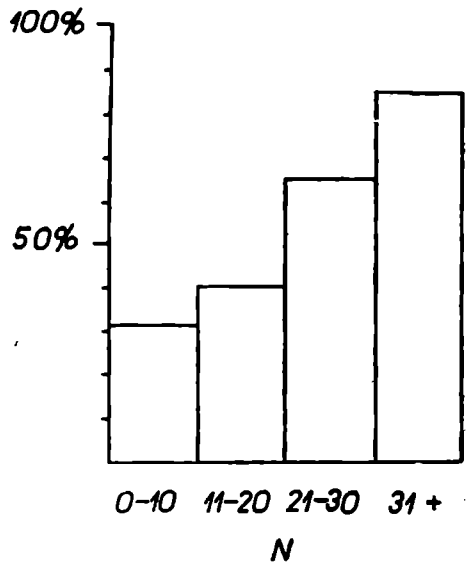
Závislost na věku nebylo možno prokázat v našem souboru u průměrné doby trvání jednotlivého kontaktu a celkové doby trvání kontaktů, naproti tomu počet kontaktů bodce se poněkud zvyšoval s postupujícím věkem.

Vztah statických reakcí ruky k neurotickým tendencím a k introverzi-extraverzi

U 45 vyšetřených jsme měli k dispozici výsledky dotazníku MPI, zjišťujícího jednak výskyt neurotických tendencí, jednak introverzi-extraverzi. Výsledky jsou znázorněny v obr. 2. Ve skupině osob vykazujících nejvýše 10 bodů podle neurotické stupnice mělo hodnotu trvání jednotlivého kontaktu bodce vyšší než 0,100 vt. 31,6 % vyšetřených. Ve skupině s 11–20 body bylo trvání jednotlivého kontaktu prodlouženo ve 40,0 % případů, ve skupině s 21–30 body již v 66,7 % a ve skupině s 31 a více body dokonce v 85,7 % případů. Podle výpočtu X^2 je tento vztah průkazný $P < 0,05$). Proti tomu počet kontaktů bodce a celková doba trvání kontaktu nejevily progresi se vzrůstem počtu neurotických příznaků.

U případů extrémní introverze byla zaznamenána v našem souboru hodnota průměrného trvání jednotlivého kontaktu vyšší než 0,100 vt. v 85,7 % případů. U středních hodnot introverze a extraverze bylo prodloužení zaznamenáno v 34,8 % případů, u extrémní extraverze v 53,5 % případů. Významnost rozdílů u extrémní introverze a extraverze se blíží těsně 5 % hranici podle testu X^2 .

Uvedená data svědčí, že prodloužení doby trvání jednotlivého kontaktu bodce je v přímém vztahu k některým odlišným celkovým reakcím a poru-



Obr. 2. Prodlužování průměrné doby trvání jednotlivého kontaktu bodce ($\frac{T}{F}$) v závislosti na počtu neurotických příznaků v dotazníku MPI.

N = počet bodů neurotické stupnice dotazníku MPI, % = počet osob, vykazujících dobu trvání jednotlivého kontaktu vyšší než 0,100 vt.

chám ve sféře osobnosti, především k výskytu neurotických projevů. Je možné, že výskyt delších polybových odchylek od cíle má původ ve změněné dynamice pozornostních procesů. Tomu by nasvědčovaly časté nálezy ve skupinách osob, vystavených chronickému účinku průmyslových jedů a ionizujícího záření a u organických poškození CNS, kde jsou příznaky porušené pozornosti velmi nápadné. Vzrůst nekontrolovaného pohybu ruky a paže při přemístění pozornosti zaznamenal u normálních osob Edwards, 1949.⁵ Otázku bude nutno dále zkoumat především u vlastních psychoneuróz s ohledem na emoční vlivy, neboť v našem materiálu šlo převážně o sekundární neurotické syndromy při průmyslových intoxikacích apod.

Srovnání průběhu statických reakcí u pravé a levé ruky

U 43 vyšetřených jsme prováděli současně vyšetření statických reakcí u pravé a levé ruky a zjišťovali maximální rychlost tappingu.

Výsledky ukazují celkem nečekané rozdíly v chování různých veličin, zejména v hodnotách počtu kontaktů bodce. Zatím co rychlost tappingu se v převážné většině případů snižovala u levé ruky a rovněž se zde prodlužovala doba trvání jednotlivého kontaktu bodce, drženého v otvoru desky, zjišťujeme, že počet kontaktů se zvýšil u levé ruky pouze v 26 případech a v 17 případech došlo naopak k poklesu. Korelace mezi pravou a levou rukou je průkazně pozitivní u maximální rychlosti tappingu a u průměrné doby trvání jednotlivého kontaktu, kdežto počet kontaktů jeví změněnou závislost, to znamená, že osoby, které vykazovaly vysoký počet kontaktů při pokusu s pravou rukou, zaznamenaly snížení u levé ruky a naopak.

Vysvětlení této skutečnosti je třeba hledat podle provedeného rozboru v přítomnosti činitele učení, který ovlivňuje četnost kontaktů bodce a vede k různé vyjádřené interferenci mezi výkonem pravé a levé ruky. Důležitou podmínkou pro udržení stálého postavení bodce v cíli je zejména schopnost vypracování přesných spojení ve zrakově-prostorové oblasti, jak jsme si ji ověřovali pomocí modifikované Brengelmanovy zkoušky reprodukce figur. Bylo zjištěno, že počet kontaktů bodce, vyskytující se při operaci pravou rukou, má přímý pozitivní vztah k velikosti chyby při zapamatování polohy figur v prostorové rovině. Současně bylo možno prokázat, že osoby s vysokým počtem kontaktů u pravé ruky vykazují porušený interferenční útlum při přechodu k druhé pamětní úloze, při níž byly reprodukovány figury v jiné poloze. Jde tedy v rozdílech počtu kontaktů bodce u pravé a levé ruky o analogické změny jako při postupném zapamatování dvou předloh figur. Příčina spočívá ve střetnutí původních a nových prostorových asociací, které má za následek různý stupeň útlumu druhé činnosti.

Pokusy s ovlivněním statických reakcí ruky podáváním meprobamátu a efedrinu

Pokusy, provedené u 5 normálních osob, které byly samy sobě kontrolou, měly ukázat ovlivnění různých složek statických reakcí ruky při podávání farmak jednak s ohledem na sensitivnost metody, jednak s ohledem na změny pozorované při působení toxických látek.

Počet kontaktů bodce (F) poklesl v průměru skupiny po efedrinu o 2,6, po meprobamátu o 3,6, u placeba se hodnota nezměnila proti výchozímu stavu. Celková doba trvání kontaktů bodce (T) se zkrátila v průměru po efedrinu o 0,540 vt., u placeba o 0,288 vt., po meprobamátu zůstala nezměněna. Doba trvání jednotlivého kontaktu $\left(\frac{T}{F}\right)$ se zkrátila po podání efedrinu o 0,016 vt., po placebo o 0,012 vt., kdežto po meprobamátu došlo k prodloužení o 0,021 vt.

Efedrin zvýšil maximální rychlost tappingu o 25,6 za 1 minutu, meprobamát snížil rychlost tappingu o 26,6, zatímco po podání placeba nedošlo ke změně proti výchozí hodnotě.

Z výsledků je zřejmé, že na základě počtu kontaktů bodce nelze zjistit žádný rozdíl mezi účinkem efedrinu a meprobamátu, ani rozdíl proti podání placeba není závažnější, ačkoli po efedrinu došlo celkem k jednoznačnému zvýšení rychlosti tappingu a po meprobamátu k poklesu tappingu. Z veličin statických reakcí ruky reagovala nejcitlivěji na podání farmak hodnota průměrného trvání jednotlivého kontaktu, která se u efedrinu zkracovala a po meprobamátu prodlužovala. Zajímavý je pozitivní účinek placeba na zkracování časové hodnoty trvání kontaktu, který nelze prokázat u tappingu.

Při srovnání účinku toxických látek s účinkem meprobamátu je třeba zdůraznit u otrav podstatně větší změny v hodnotách statických reakcí ruky, ať již jde o prodlužování doby jednotlivého kontaktu, celkové doby trvání kontaktů nebo o zvyšování počtu kontaktů, naproti tomu pokles v rychlosti tappingu byl celkem nepatrný. Dochází tedy u průmyslových otrav k porušení především složitějších procesů, které reprezentují statické reakce ruky.

Z á v ě r y a d i s k u s e

Uvedli jsme nejdůležitější poznatky z výzkumu statických reakcí ruky s použitím nového elektronického přístroje, který umožňuje měření počtu kontaktů bodce se stěnou otvoru desky během daného intervalu 10 vt., celkové doby trvání kontaktů za 10 vt. a průměrné doby trvání jednotlivého kontaktu. Z provedeného rozboru plyne, že skutečně nezávislými veličinami je počet kontaktů bodce na straně jedné a průměrná doba trvání jednotlivého kontaktu na straně druhé, zatímco celková doba trvání kontaktů je složitou výslednicí obou.

Jako nejcitlivější ukazatel celkového stavu CNS se jeví průměrná doba trvání jednotlivého kontaktu, která byla prodloužena v klinickém souboru 41 pacientů v 65,9 % případů, dále celková doba trvání kontaktů, která byla prodloužena v 53,7 % případů, kdežto počet kontaktů byl zvýšen jen v 36,6 % případů. Pochopitelně je důležité složení souboru, neboť u různých sledovaných skupin nebyly změny stejné. K prodloužení doby trvání jednotlivého kontaktu docházelo především při chronickém poškození ústřední nervové soustavy účinkem průmyslových jedů a ionizujícího záření, naproti tomu např. u akutních otrav bylo zaznamenáno zvyšování počtu kontaktů bodce.

Podnětné je zjištění souvislosti mezi dobou trvání pohybových odchylek od cíle při držení bodce v otvoru desky a mezi výskytem neurotických příznaků podle dotazníku MPI a dále mezi extrémní introverzí a extraverzí. Některé okolnosti nasvědčují, že původ těchto rozdílů možno hledat ve změně dynamických procesů v oblasti pozornosti, avšak nelze opomíjet ani emoční vlivy. Pokud jde o četnost kontaktů bodce, ukázalo srovnání výkonů pravé a levé ruky a doplňující pokusy se zapamatováním polohy figur v prostorové rovině, že obsahuje činitele vizuálně-prostorového určení. Představují tedy statické reakce ruky komplexní aktivitu nervové soustavy, na niž se podílí několik různých procesů.

POZNÁMKY

¹ Acland, J. D., Scoring of a „steadiness“ test, *Nature*, 185, 337–338, 1960.

² Brengelmann, J. C., Positionseffekte und ihre Beziehung zur Extraversion und Psychose, *Arch. f. Psychiatrie u. Zeitschr. Neurologie*, 193, 526–543, 1955.

³ Dunlap, K., Improved formes of steadiness tester and tapping plate, *J. Exp. Psychol.*, 4, 430–433, 1921.

⁴ Edwards, A. S., The finger tremometer, *Amer. Journ. of Psychol.*, 59, 273–283, 1946.

⁵ Edwards, A. S., Attention and involuntary movement, *Journ. of Appl. Psychol.*, 33, 503–509, 1949.

⁶ Fleishman, E. A., Dimensional analysis of psychomotor abilities, *J. Exp. Psychol.*, 48, 437–454, 1954.

⁷ Fossler, R. H., Range and distribution of tremor frequencies, *J. Gen. Psychol.*, 5, 410–414, 1931.

⁸ Chalupa, B., Analýsa časového průběhu oscilační křivky pozornosti, *Čs. psychologie*, 1, 237–250, 1957.

⁹ Chalupa, B., Zjišťování rozdílů mezi akutními a chronickými intoxikacemi průmyslovými jedy pomocí psychologických metod. Ukončený res. výzkumný úkol min. zdrav., 1960.

¹⁰ Chalupa, B., Application of psychological methode in industrial toxicology, „XV. International Congress of Applied Psychology“, Copenhagen, 1961, str. 82–84.

¹¹ Kunz, I., Chalupa, B., Přístroj k měření a k analýze statických reakcí ruky, *čs. pat. čís.* 109 986.

¹² Lindqvist, T., Finger tremor and the α — waves in electroencephalogram, *Acta med. scand.*, 108, 580–585, 1941.

¹³ Seashore, R. S., Dudek, J. F., Holzman, W., A factorial analysis of arm- hand precision teste, *Journ. of Appl. Psychol.*, 33, 579–584, 1949.

¹⁴ Treadwell, E., The effect of depressants drugs on vigilance and psychomotor performance, „Experiments in personality“, ed. H. J. Eysenck, London 1960.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАТИЧЕСКИХ
РЕАКЦИЙ РУКИ

В предлагаемой статье описывается авторами электронный прибор для измерения и анализа статических реакций руки и дается сообщение о некоторых результатах, полученных при изучении нормальных, здоровых лиц и у разных клинических групп больных с повреждением центральной нервной системы. Для объяснения некоторых вопросов производились далее у группы нормальных лиц опыты с подачей эфедрина и мепробамата. На основе измерений были установлены следующие параметры статических реакций рук: число контактов острия, держимого больным в отверстии доски на протяжении 10 секунд (F), общее время продолжительности контактов острия за 10 секунд (T), среднее время продолжительности отдельного контакта $\left(\frac{T}{F}\right)$

Произведенные корреляционные исчисления и данные, полученные у клинических групп, показывают, что независимыми величинами оказываются: число контактов острия и среднее время продолжительности отдельных контактов, в то время как общее время продолжительности контактов представляется сложной равнодействующей силой обоих.

В качестве очень чувствительного показателя воздействия на состояние центральной нервной системы оказалось среднее время продолжительности отдельного контакта, которое статистически выразительно удлинилось в группе хронических отравлений на почве нервных промышленных ядов ($P < 0,001$), в группе лиц, хронически подверженных ионизирующему излучению ($P < 0,01$), и в группе органических повреждений центральной нервной системы ($P < 0,01$). Общее время продолжительности контакта острия отличалось ярко в группе хронических отравлений ($P < 0,02$), в группе острых отравлений ($P < 0,05$), в группе органических повреждений центральной нервной системы ($P < 0,01$) и в группе разных диагнозов ($P < 0,02$). В противоположность этому различия в числе контактов не представлялись статистически важными.

При сопоставлении результатов с результатами анкеты MPI было установлено регулярное удлинение времени продолжительности отдельного контакта острия вместе с развитием невротических тенденций и при экстравагантной интровертированности и экстравертированности. Удельный вес возраста можно не принимать в соображение за исключением величины, представленной числом контактов острия; последняя повышалась с нарастающим возрастом.

Время продолжительности отдельного контакта сокращалось у нормальных лиц после подачи эфедрина и частично также после плацебо, в то время как мепробамат вызывал его удлинение.

Примененный метод способствует распространению теоретических знаний относительно течения статических реакций руки при разных условиях и предоставляет технические преимущества при решении практических вопросов исследования.

RESULTS OF RESEARCH ON STATIC REACTIONS OF THE HAND

The authors of the article describe an electronic instrument for measuring and analysing static reactions of the hand and report on some results obtained in examining normal, healthy persons and from various clinical groups of patients with damaged CNS. In order to throw light on specific questions further experiments were made with the group of normal persons accompanied by the administration of ephedrine and meprobamate. Measurement ascertained the following parameters of static reactions of the hand: the number of contacts with the pointer, held

by the examined person in the opening of the board, during an interval of 10 seconds (F), the entire period of duration of contacts of the pointer during 10 seconds (T), the average period of duration of single contacts $\left(\frac{T}{F}\right)$.

The calculation of correlation and the results in the clinical groups show that the number of contacts of the pointer and the average duration of individual contacts are independent quantities, while the total time of duration of contacts is a compound result of the two.

A very sensitive index of the influence of the CNS condition was shown to be the average time of duration of single contact, which was prolonged to a statistically significant degree in the group of patients suffering from chronic poisoning by industrial poisons affecting the nerves ($P < 0.001$), in the group of persons exposed to chronic ionisation radiation ($P < 0.01$), and in the group of those with the CNS organically damaged ($P < 0.01$). The entire period of duration of contact of the pointer was demonstrably different in the group with chronic poisoning ($P < 0.02$), in the group with acute poisoning ($P < 0.05$), in the group with organic damage of CNS ($P < 0.01$) and in the group of various diagnoses ($P < 0.02$). Differences in the number of contacts on the other hand were not statistically significant.

In comparison with the results of the MPI questionnaire, regular prolongation of the period of duration of single contacts of the pointer were ascertained in combination with the growth of neurotic tendencies and in the case of extreme introversion and extraversion. The influence of age could be dismissed, with the exception of the quantity represented by the number of contacts of the pointer; this increased with advancing age.

The period of duration of individual contacts was shortened in normal subjects after the administration of ephedrine and to some extent also after placebo while meprobamate produced prolongation.

The method used contributes to the extension of theoretical knowledge of the course of static reaction of the hand under various conditions and offers technical advantages in solving practical questions of research.