

## VLIV VĚKU A MODALITY STIMULU NA TRVÁNÍ AKTIVNÍ OPTICKÉ A AKUSTICKÉ POZORNOSTI<sup>1</sup>

VILÉM CHMELÁŘ

Psychologická laboratoř ČSAV v Brně

Zkoumání pozornosti z různých aspektů a zejména školská praxe ukázaly, že trvání aktivní pozornosti je vedle řady jiných činitelů závislé také na časové délce činnosti vyžadující aktivní koncentrace pozornosti.

Časový průběh pozornosti byl zejména u dospělých osob zjišťován se zřetelem k jejímu kolísání již Münsterbergem<sup>2</sup> (1889), Pacem<sup>3</sup> (1902), Hylanem<sup>4</sup> (1896), Cookem<sup>5</sup> (1899), Wiersmou<sup>6</sup> (1901, 1902, 1903), Seashorem<sup>7</sup> (1905), Ritterhasem<sup>8</sup> (1925) aj., ale jen v kratších časových úsecích a z jiných hledisek, než je tomu u našeho výzkumu trvání aktivní pozornosti.

Experimentálně kontinuitní výkon pozornosti v optické oblasti (zvláště raněných s nervovými poruchami), ale jen 13<sup>1</sup>/<sub>2</sub> minuty, studoval Kehr<sup>9</sup> (1916). U nás zjišťoval trvání pozornosti u dětí předškolního věku a v elementárce M. Rostohar<sup>10</sup> (1934).

Jak z našich pokusů vyplývá, nejsou krátké doby sledování průběhu pozornosti (např. čtvrt hodiny ap.) typické pro průběh trvání aktivní po-

---

<sup>1</sup> Je to referát přednesený na psychologické konferenci v Brně 20. IV. 1971. Pojednáváme v něm jen o některých výsledcích z našich výzkumů o trvání pozornosti a o zobecňujících závěrech. Podrobnější kvantitativní a kvalitativní analýzu uvádíme v jiných našich studiích.

<sup>2</sup> Münsterberg, H.: Schwankungen der Aufmerksamkeit. In: Beiträge zur exper. Psychologie, H. 2, Freiburg i. B., Mohr 1889.

<sup>3</sup> Pace, E. A.: Fluctuation of Attention and After-images. Philos. Studien 20 (Wundt-Festschrift II), 1902, 232–245.

<sup>4</sup> Hylan, J. P.: Fluctuation of the Attention. (I.) Ps. Rev. 3, 1896, 56–63.

<sup>5</sup> Cook, H. O.: Fluctuation of the Attention to Musical Tones. A. J. Ps. 11, 1899, 119–123.

<sup>6</sup> Wiersma, E.: Untersuchungen über die sogenannten Aufmerksamkeitschwankungen. Z. Ps. 26, 1901, 168; Z. Ps. 28, 1902, 179–198; Z. Ps. 31, 1903, 110–126.

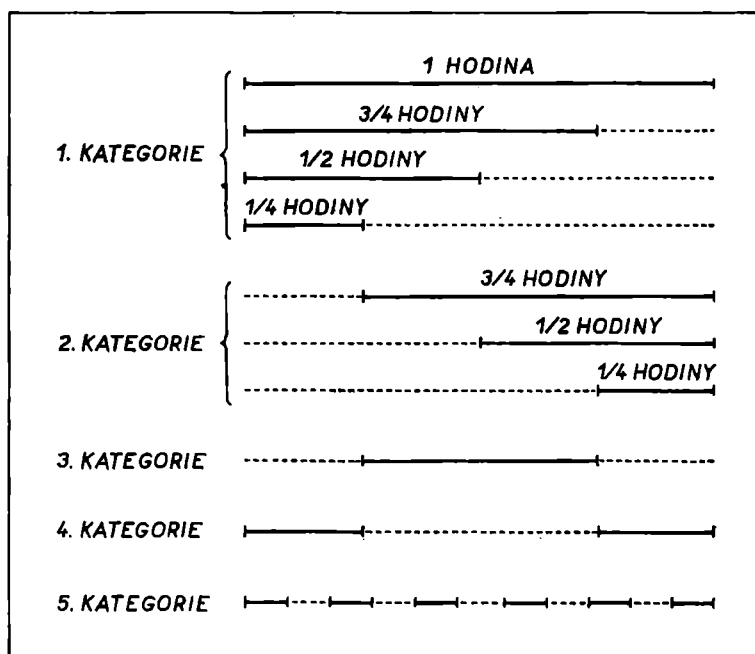
<sup>7</sup> Seashore, C. E.: Die Aufmerksamkeitschwankungen. Z. Ps. 39, 1905, 448–450.

<sup>8</sup> Ritterhaus, E.: Die Untersuchung der Aufmerksamkeitschwankungen und ihre diagnostische Bedeutung. Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkrankheit 75, 1925, 585–629.

<sup>9</sup> Kehr, Fr.: Versuchsanordnung zur experimentellen Untersuchung einer kontinuierlichen Aufmerksamkeitsleistung. Z. ang. Ps. 11, 1916, 465–479.

<sup>10</sup> Rostohar, M.: Psychologický profil dítěte elementární třídy. In: Pátý sjezd (první slovenský) pro výzkum dítěte v Brně 28.–31. října 1933, Brno, 1934, s. 115–116.

zornosti, poněvadž průběh dob trvání aktivní pozornosti není v jednotlivých po sobě následujících obdobích, např. čtvrthodinách, analogický. V krátkodobém sledování průběhu dob trvání aktivní pozornosti není možno zjistit všechny základní rysy a determinanty průběhu trvání aktivní pozornosti, poněvadž se vyskytují typy s různým obdobím výskytu odklonů aktivní pozornosti (na počátku, uprostřed, na konci hodiny nebo po celou hodinu) (Chmelař<sup>11</sup>, 1936) a tudíž i typy s různým obdobím výskytu trvání aktivní pozornosti, jak jsme zjistili. Teprve při sledování delší doby (např. hodinu a delší) průběhu trvání aktivní pozornosti je možno zjistit typy pozornosti, vliv věku, pohlaví, vliv podnětů (stimulů) aj. na trvání dob aktivní pozornosti. Proto jsme volili pro sledování průběhu aktivní optické a akustické pozornosti dobu 60 minut.



Obr. 1. Pozornostní typy. Silná čára označuje dobu trvání pozornosti, tečkovaná dobu s odklony pozornosti.

V našich pokusech jsme zjišťovali,

1. jak se mění průběh trvání dob aktivní optické pozornosti s fyzickým věkem, a to u 6–15letých hochů a dívek a u dospělých (celkem u 498 pokusných osob);
2. jaký je průběh trvání aktivní optické a akustické pozornosti u týchž

<sup>11</sup> Chmelař, V.: Aktivní optická pozornost dětí 6–11letých. Vývoj jejího trvání. Knihovna Společnosti pedagog. muzea, sv. 7. Brno, Společnost pedagog. muzea 1936, s. 14, 18–20.

20 dospělých mužských osob a jaký vliv má na tento průběh modalita stimulů, a to optických a akustických;

3. jsou-li standardizované délky trvání pozornosti p. o. rozloženy v soulase s exponenciálním zákonem a platí-li hypotéza, že průběh pozornosti je za námi stanovených podmínek náhodným stacionárním markovským procesem s dvěma možnými vztahy pozornosti — trváním a odklonem.

Trváním aktivní optické a akustické pozornosti označujeme v této studii délku doby, po kterou p. o. dovede nepřetržitě vnímat a apercipovat (myslenkově zpracovat, identifikovat vjemy) verbální a nonverbální optické a akustické podněty (stimuly) kontinuálně bez přerušení, tj. bez odklonu pozornosti se zaměřením na jiný objekt nebo bez neuvědoměného nebo dodatečně uvědoměného provedení chybné (neadekvátní) reakce na jiný optický nebo akustický podnět.

Za kritérium pro stanovení počtu dob trvání pozornosti jsme zvolili počet odklonů pozornosti, tj. dob, kdy p. o. na podnět nereagovala a počet neadekvátních (chybných) reakcí na jiné podněty.

Pokusné osoby měly po celou hodinu v první sérii (Chmelař<sup>12</sup>, 1936) pokusů percipovat a apercipovat (identifikovat) sukcesivně exponované podněty verbální (bezsmyslové slabiky, expozice každé slabiky trvala jednu vteřinu), v druhé sérii (Chmelař<sup>13</sup> 1964, 1968) nonverbální optické podněty (stále se v různých variacích střídající čtyři různě zbarvené obdélníky, expozice každého obdélníku trvala  $\frac{1}{2}$  vteřiny), v třetí sérii (Chmelař<sup>14</sup>, 1957) verbální podněty smyslu plného textu (expozice každé slabiky s e, é, ě trvala  $\frac{3}{4}$  vteřiny), ve čtvrté sérii (Chmelař 1964, 1968) nonverbální akustické podněty (stále se v různých variacích střídající čtyři tóny různé výšky, expozice každého tónu trvala  $\frac{1}{2}$  vteřiny).

Podrobnější popis metod a jejich zdůvodnění a kvalitativní analýzu výsledků jsme popsali v uvedených a jiných našich studiích. V referátu se omezíme jen na demonstrování několika významných zjištění, která mají obecnější charakter a jsou i příspěvkem k objasnění některých zákonitostí průběhu trvání aktivní optické a akustické pozornosti a jejího vývoje.

## 1. VLIV VĚKU NA TRVÁNÍ OPTICKÉ POZORNOSTI

Průkaznost vlivu věku na trvání aktivní optické pozornosti u hochů a dívek je zřejmá z obrázků č. 2 (hoši 6/7letí), č. 3 (hoši 10/11letí), č. 4 (dívky 6/7leté), č. 5 (dívky 10/11leté) a z profilu vývojové křivky pozornosti (obr. 6). Obr. 2, 3, 4, 5 — viz příloha na 3. str. obálky.

Na obrázcích 2, 3, 4, 5 jsou znázorněny graficky jednotlivé doby nepřetržitého trvání optické pozornosti. Doby odklonu pozornosti jsou znázorněny na příslušném řádku u každé p. o. v jednotlivých minutách svislou čárkou nebo několika svislými čárkami. Jejich přesné doby jsou uvedeny

<sup>12</sup> Tamtéž, s. 7–11.

<sup>13</sup> Chmelař, V.: The Relationship between the Course of Optical and Acoustic Attention. XVIIth International Congress of Psychology, Washington, August 20–26, 1963. Proceedings, Amsterdam, 1964, s. 72–75.

<sup>14</sup> Chmelař, V.: Trvání aktivní akustické pozornosti. In: Sborník prací filosofické fak. brněnské university, řada filosofická, B 4. Brno, 1957, s. 1–61 (zvl. otisk).



Naše uvedené výsledky experimentálně zjištěných fakt o vývoji a délce trvání pozornosti během hodiny platí jen za podmínek, za kterých byly zjištěny, poněvadž trvání pozornosti a její časový průběh je podmíněn četnými vnějšími i vnitřními faktory, jejichž účín může být různý u různých osob.

Uvedené výsledky však poskytují také obecnější závěry o trvání pozornosti z hlediska intraindividuálního a interindividuálního.

Z počtu odklonů uvedeného na obrázcích 2, 3, 4, 5 je zřejmé, že s rostoucím věkem vzniká kvalitativní změna v trvání pozornosti. Ta se projevuje jednak zkracováním délky doby odklonu a jednak úbytkem počtu odklonů, zejména delších.

Druhá důležitá kvalitativní změna, která v trvání pozornosti nastává během vývoje, spočívá v prodlužování doby jejího soustředěného trvání s přibývajícím věkem. Projevuje se mimo jiné také zvýšená schopnost regulovat průběh vjemů, představ i myšlenek po delší dobu podle vlastního úmyslu a záměru.

Důsledkem těchto kvalitativních změn je kvalitativní změna ve struktuře pozornosti i v průběhu (dynamice) pozornostního procesu.

Výsledky výzkumu svědčí také o tom, že výkon aktivní pozornosti se s věkem zvyšuje a že též tzv. selekční faktor aktivní pozornosti nabývá v dospělejším věku již větší účinnosti.

Jinak je tomu u duševně úchylných dětí. Jsou tu zřejmě znaky nižšího vývojového stadia, charakterizovaného značnou labilitou pozornostního děje, sníženou schopností koncentrace<sup>16</sup> pozornosti, rychlým ochabováním aktivní pozornosti a nedostatečným ovládním a regulováním aktivní pozornosti.

Jednotlivé doby trvání nepřerušené pozornosti nejsou stejně dlouhé u téhož individua. Probíhaly během hodiny za našich podmínek u různých osob různě. Proto též výkon soustředěné pozornosti v jednotlivých pěti minutách po sobě následujících a také jednotlivých čtvrt hodinách není stejný.

Vývojové tempo pozornostního děje není v celém období 6 až 15 let stejné.

Jsou tu čtyři odlišné fáze:

- a) 1. fáze se projevuje malým poklesem výkonnosti hochů 7–8letých oproti 6–7letým a malým zpomalením vývoje 7–8letých dívek.
- b) V 2.fázi nastává období zrychleného vývoje až do 10/11 let, tj. do puberty. Rozdíl mezi hochy a dívkami se začíná zvětšovat od 8/9 let.
- c) V 3. fázi, tj. v prepubertě, nastává u hochů a dívek 11–13letých nejen zpomalení vývoje, ale i pokles ve výkonnosti pozornosti oproti 10 až 11letým.
- d) Ve 4. fázi, počínající vlastní pubertou, projevuje se u 13–15letých hochů a dívek opět vývojový vzestup s dalším zlepšením výkonu pozornosti. Vzestupná tendence se zase zastavuje u 14–15letých dívek.

Změny pubertální způsobují zpomalení ve vývoji aktivní pozornosti.

---

<sup>16</sup> Pojem koncentrační schopnosti objasňuje Karl Mierke v knize „Konzentrationsfähigkeit und Konzentrationsschwäche“. III. Aufl., Bern, H. Huber, Stuttgart, E. Klett 1966.

Rychlejší vývoj předchozího období (do 10 roků) odpovídá biologickým předpokladům tělesného vývoje.

Obdobný rytmus (průběh) vývojových křivek s poklesem ve věku 7/8 let a 12/13 let je z kvantitativního hlediska shodný s výsledky pokusů, konaných Brunswikem<sup>17</sup> o konstanci barvy, Beyrlem<sup>18</sup> o konstanci velikosti a Klimpfingerem o konstanci tvaru. Také ve vývoji paměti podle Pilekové<sup>19</sup> se projevuje mezi 10. až 11. rokem zpomalení vývoje a mírný pokles v 15 letech.

Naše vývojové fáze pozornosti se vcelku shodují s vývojovými fázemi Ch. Bühlerové<sup>20</sup> (mají rovněž vrcholy asi v 7, 10, 15 letech).

Při dělení vývoje na fáze je nutno postupovat kriticky. Jednotliví autoři při dělení vývoje na fáze (stadia) používají různých kritérií. Zatím lze považovat za dostatečně spolehlivý fakt, že v určitých věkových periodách se vývoj zrychluje a v jiných zpomaluje.

Dosud jsme v domácí ani světové literatuře nenašli obdobnou vývojovou křivku pozornosti. Jan Vaněk<sup>21</sup> ve studii „Ekonomické, biologické a psychologické zdůvodnění periodizačního schématu československého dítěte a mládeže“ podává průkaz o korelaci mezi psychologickým vývojem a obecným biologickým vývojem. Sestrojil vývojové křivky odvozené z přírůstků (Qu I) Quételetova indexu, který je matematickým výrazem pro vyjádření vztahů skupiny popudových činitelů voluminálních (váhy – VO) a skupiny popudových činitelů longinálních (výšky – LO). Je to vztah VO/LO, který je znám v antropologii jako jednoduchý index Quételetův (Qu I). Jeho udavatel vyjadřuje, kolik připadá v dané vývojové situaci tělové hmoty v gramech na jeden výškový centimetr. Qu I je také udavatel, který po celý život nerovnoměrně stoupá a je pravděpodobně podle Vaňka v přímé korelaci se zpomalením nebo se zrychlením vývojového dění. Vaněk předpokládá, že indikuje vývojové dění jako celek.

Vývojová křivka podle Vaňka má plastický profil, je citlivá k rozdílnostem etnickým, pohlavním i k rozdílnostem v prostředí. Vyznačuje se ve svém profilu zlomovými body, které je možno pokládat za opěrné body při stanovení vývojových fází.

Vaněk srovnal vývojovou křivku pražských hochů z let 1922/25 podle měření L. Lukášové s naší vývojovou křivkou aktivní optické pozornosti brněnských hochů z let 1936/37 a vývojovou křivku pražských dívek dle měření L. Lukášové z let 1922/1925 s naší vývojovou křivkou aktivní optické pozornosti brněnských dívek. Obě křivky (obr. 7, 8), tj. L. Lukášové a naše, probíhají celkem shodně.

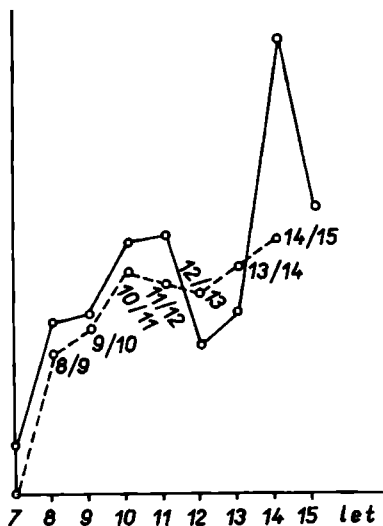
<sup>17</sup> Brunswik, E.: Über Grössen-, Farben- und Gestaltkonstanz in der Jugend. Ber. über d. XI. Kongr. f. exp. Ps., Jena 1930.

<sup>18</sup> Beyrl, Fr.: Grössenauffassung bei Kindern. Z. Ps. 100, 1926.

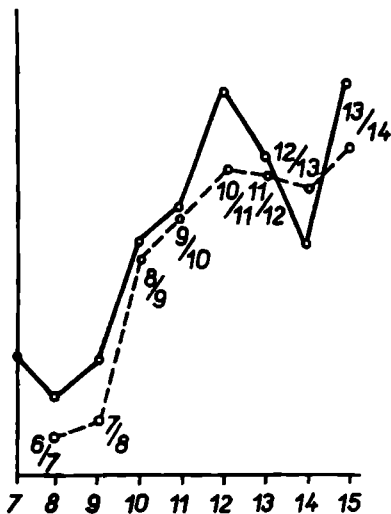
<sup>19</sup> Pilek, E.: Die Entwicklung des gegenständlich anschaulichen Gedächtnisses der Kinder. Beiheft 64, Z. a. Ps., 1932.

<sup>20</sup> Bühlerová, Ch.: Kindheit und Jugend. III. Aufl., Leipzig 1931.

<sup>21</sup> Vaněk, J.: Ekonomické, biologické a psychologické zdůvodnění periodizačního schématu československého dítěte. In: Sborník Vysoké školy pedagogické v Olomouci, Pedagogika—psychologie V, sep. otisk s. 2, 30—34.



Obr. 7. Srovnání vývojové křivky pražských hochů z let 1922/25 podle měření L. Lukášové (—) a vývojové křivky aktivní optické pozornosti brněnských hochů z let 1936/37 podle výzkumu V. Chmelaře (---).



Obr. 8. Srovnání vývojové křivky pražských dívek z let 1922/25 podle měření L. Lukášové (—) a vývojové křivky aktivní optické pozornosti brněnských dívek z let 1936/37 podle výzkumu V. Chmelaře (---).

Vaněk z toho vyvozuje, že vývojová křivka  $Q_{uI}$  vyjadřuje rovněž profil vývojového dění v oblasti psychické, pokud je podmíněn dostatečnou mírou endogenně. Těsná korelace mezi oběma křivkami je nejen dokladem pro

Vaňkův důkaz psychologický, „ale nasvědčuje také tomu“, praví Vaněk, že trvání aktivní optické pozornosti jako psychologický jev je do velmi vysoké míry podmíněno endogenně, jak to ve své práci na několika místech jako svou pracovní hypotézu vyslovil V. Chmelař.

Uvedený průběh různých vývojových křivek svědčí o kvalitativních fázových (stadijních) změnách. Také K. Tříška<sup>22</sup> (1969) při výzkumu diferenciatní schopnosti žáků dostal křivku, která svědčí o stadijním charakteru vývoje této schopnosti. Srovnává svou křivku s obdobnou vývojovou křivkou Barnasovou, týkající se vytváření pojmů u žáků na základní škole a V. Příhodovou, týkající se výzkumu literárního výkladu přísloví u žáků základní školy. Tříška nepochybuje o stadijním vývoji kognitivní funkce. Má za to, že stadijní vývoj se nevztahuje na individua, ale na celé ročníky žáků. Také Linhart<sup>23 24 25</sup> se klání k názoru, že psychologický vývoj má stadijní povahu. Podle Zaporozčce<sup>26</sup> dítě ve svém duševním vývoji prochází řadou kvalitativně specifických stupňů, které souvisí s jeho věkem. Rovněž J. Clauss a H. Hiebsch<sup>27</sup> konstatují, že vývojová linie dětských schopností nevykazuje kontinuální průběh, nýbrž spíše diskontinuální, stupňovitý, stadiální či fázový.

## 2. VLIV MODALITY STIMULU NA TRVÁNÍ POZORNOSTI

Vztah mezi trváním aktivní optické a akustické pozornosti u týchž jedinců

V našem experimentu (Chmelař<sup>13, 28</sup> 1963, 1968) jsme se pokusili zjistit, jak probíhají jednotlivé doby trvání aktivní optické a aktivní akustické pozornosti u týchž 20 dospělých mužských osob během celé hodiny, jaký je vztah mezi jejich výkonem u obou druhů pozornosti a má-li modalita stimulu vliv na trvání pozornosti.

Jako podnětů (stimulů) jsme použili pro sledování průběhu optické pozornosti identifikace barev a u akustické pozornosti identifikace tónů. Doba trvání všech expozic optických i akustických podnětů byla táž. Doby výskytu optických a akustických podnětů, na něž měly p. o. reagovat, byly rovněž tytéž. Počet optických a zvukových struktur byl velmi redukován. Změny struktur se dosahovalo nepravidelnou náhodnou změnou sukcese čtveřice barev (červené, zelené, modré, černé) a čtveřice tónů (s výškou

<sup>22</sup> Tříška, K.: Diferenciace a typy vyšší nervové činnosti. *Pedagogika* XIX, 1969, č. 3, s. 405, 406, 408.

<sup>23</sup> Linhart, J.: *Psychologie učení*. Praha, SPN 1967, s. 114.

<sup>24</sup> Tříška, K., Linhart, J.: Stadijní vývoj a dětská psychologie. *Act. nerv. super.* 1964, č. 4, s. 366–375.

<sup>25</sup> Tříška, K., Linhart, J.: *Zur Dialektik der psychischen Entwicklung des Kindes*. *Pedagogik*, 4. Beiheft, 1959.

<sup>26</sup> Zaporozec, A. V.: Obecná charakteristika duševního vývoje dítěte. In: Smirnov, A. A., Leont'jev, A. N., Rubištejn, S. L., Těplov, B. M.: *Psychologie*. Praha, SPN 1959, s. 438–439.

<sup>27</sup> Clauss, G., Hiebsch, H.: *Kinderpsychologie*. III. Aufl., Berlin 1961, s. 112–113.

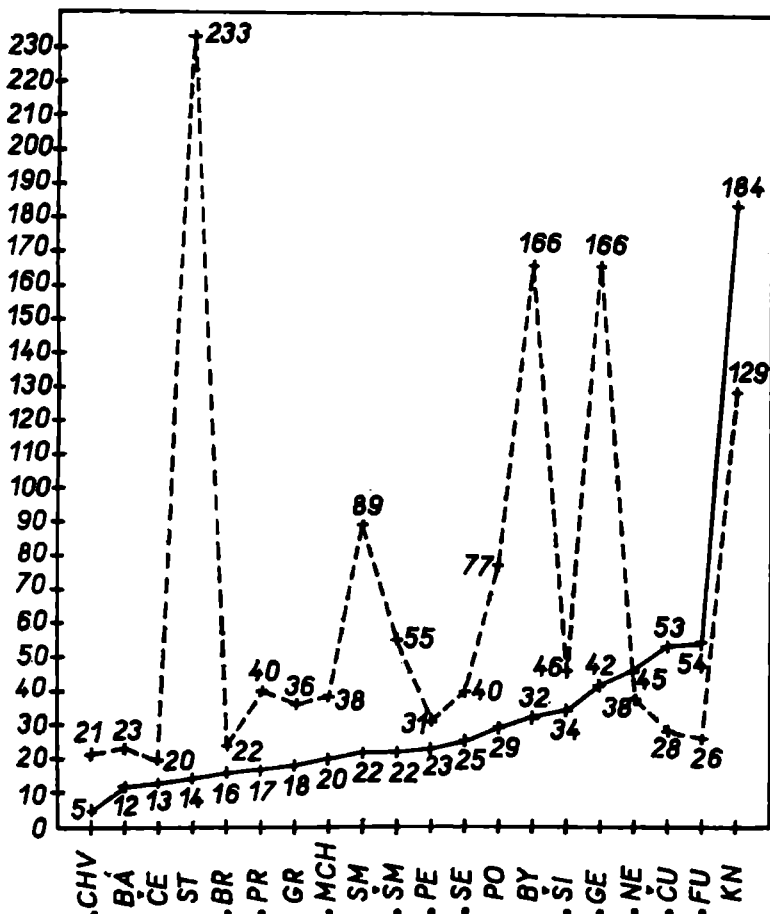
<sup>28</sup> Chmelař, V.: Vztah mezi trváním optické a akustické pozornosti u týchž jedinců. *Ceskoslovenská psychologie* 12, 1968, č. 5, s. 492–493.



193,5 Hz, 258 Hz, 516 Hz, 1376 Hz). P. o. reagovaly jen na červenou barvu a na tón 1376 Hz stisknutím klíče.

Teoreticky jsme vyšli z předpokladu ověřeného již našimi dřívějšími pokusy, že průběh procesu dob trvání aktivní pozornosti je také podstatně ovlivněn jednak různou kvalitou percipovaných podnětů a jednak různým fyziologickým mechanismem při optickém a akustickém vnímání podnětů.

Kvantitativní výsledky jsou uvedeny na obr. 9.



Obr. 9. Počet dob trvání aktivní optické a aktivní akustické pozornosti u týchž 20 dospělých osob. Na vodorovné ose jsou zkratky jmen p. o. Tečka před jménem znamená, že p. o. má hudební vzdělání. U každé p. o. je označen číslicí počet dob trvání pozornosti, u optické na souvislé linii, u akustické na přerušované linii. Např. p. o. Ch. V. má 5 dob trvání u optické a 21 dob u akustické pozornosti. To znamená, že přerušila během hodiny pětkrát aktivní optickou a 21krát akustickou pozornost.

Z nich vyplývá, že průběh trvání aktivní optické a akustické pozornosti byl odlišný u všech p. o. a že u všech p. o. se odlišoval průběh trvání akustické pozornosti od optické pozornosti.

Byly zjištěny různé faktory, které analýzu optických a zvukových struktur usnadňovaly a znesnadňovaly. Z analýzy průběhu identifikace vnímaných optických a akustických struktur podle výpovědi p. o. vyplývá, že identifikaci barev a tónů usnadňovala p. o. kromě jiných faktorů zesílená koncentrace pozornosti na červenou barvu a na nejvyšší tón (Chmelař<sup>29</sup>, 1969). Jen zpočátku se zaměřovaly na identifikaci všech barev 3 p. o. a na identifikaci všech tónů 2 p. o.

Subjektivně považovalo za snadnější identifikaci barev 10 osob ze 20 osob (50 %) a identifikaci tónů za snadnější 9 osob ze 20 osob (45 %). Jedna p. o. uvedla, že nelze říci, který druh identifikace je snadnější. Identifikaci znesnadňovaly za sebou bezprostředně exponované dvojice téže barvy nebo téhož tónu. Důvody, které uvádějí p. o. pro facilitaci optických a akustických stimulů jsou různé z hlediska subjektivního i objektivního.

Celkový počet odklonů (vč. neadekvátních reakcí) u všech 20 osob u optické pozornosti činil 680, u akustické 1325.

Ze statistického zpracování materiálu vyplývá (výpočet statistické průkaznosti provedl P. Osecký), že pořadový korelační koeficient (Spearmanův) mezi výkonem optické a akustické pozornosti je 0,376 a neliší se statisticky průkazně od nuly ani na 5% hladině.

Tím je dána do jisté míry také odpověď na otázku, jaký je vztah mezi průběhem dob trvání aktivní optické a akustické pozornosti. Ze statistického zpracování materiálu vyplývá, že u zkoumaných proměnných nebyla zjištěna statistická průkaznost.

Tyto resultáty potvrzují naši hypotézu, že průběh a počet dob nepřerušného trvání pozornosti je také podstatně ovlivněn různou kvalitou percipovaných podnětů různých analyzátorů, různou modalitou stimulů.

Společným rysem trvání optické a akustické pozornosti je intraindividuální a interindividuální různý počet výskytu různého trvání odklonů po různou dobu, kterou nelze předvidat a odlišný průběh trvání obou druhů pozornosti během hodiny u týchž osob a závislost na druhu složitosti a kvalitě percipovaných podnětů a na době trvání expozice jednotlivých podnětů.

Průběh trvání aktivní optické a akustické pozornosti je složitý, dynamický proces, který je nerozlučně spojen s kvalitou podnětů. Pozornost nelze chápat jako samostatně fungující proces, probíhající na určité úrovni bez zřetele k druhu pozorovaného objektu nebo děje. Pozornost tvoří s pozorovaným objektem stále se utvářející dynamickou strukturu.

### 3. ZÁKONITOST PRŮBĚHU TRVÁNÍ OPTICKÉ A AKUSTICKÉ POZORNOSTI

Jak z obrázku 10 znázorňujícího průběh trvání optické pozornosti všech 20 p. o. a z obrázku 11 znázorňujícího průběh trvání akustické

<sup>29</sup> Chmelař, V.: Akustická analýza různých druhů zvukových struktur. Československá psychologie 13, 1969, č. 6, s. 544–547.

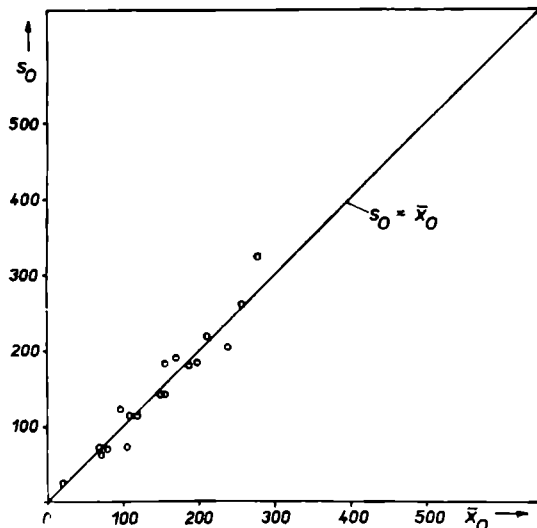
pozornosti týchž 20 p. o., je výskyt odklonů pozornosti a jejího trvání velmi nepravidelný. Obr. 10, 11 — viz příloha na 3. str. obálky.

Poněvadž pouhou empirickou psychologickou analýzou experimentálně zjištěných dat výskytu odklonů aktivní optické a akustické pozornosti a výskytu chybných neadkvátních reakcí (odpovědi) se dosud nepodařilo odhalit zákonitost průběhu dob trvání aktivní optické a akustické pozornosti a výskytu odklonů pozornosti, proto jsme ve výzkumném projektu zvolili takovou experimentální metodiku (a konstruovali k tomu vhodné přístroje), která by poskytla taková experimentální data, která by umožnila užít matematické teorie náhodných procesů a zvláště zjistit, jakým zákonem se řídí rozložení délek nepřetržitého trvání aktivní optické a akustické pozornosti. Zpracování výsledků s použitím matematické teorie náhodných procesů provedl P. Osecký.

Cílem rozboru byla mikroanalýza některých rysů časového průběhu aktivní optické a akustické pozornosti (Chmelař, Osecký,<sup>30</sup> 1971).

Bylo použito k popisu průběhu pozornosti modelu s diskrétním časem a se spojitým časem.

Při mikroanalýze empirických dat byly u každé zkoumané osoby vzaty v úvahu všechny intervaly nepřetržitého trvání aktivní pozornosti počínající obnovením pozornosti po předešlém zaregistrovaném odklonu a končící, když byl zjištěn odklon následující. Z délek všech těchto intervalů byl při statistické analýze především vypočten P. Oseckým průměr a směrodatná odchylka, a to zvláště pro každou zkoumanou osobu. Přitom se zjistilo, že tyto dvě statistické charakteristiky mají tendenci rovnat se jedna druhé, jak ukazuje obrázek 12.

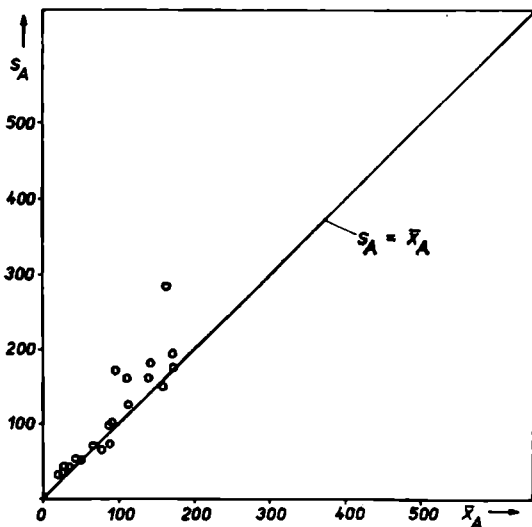


Obr. 12. Vztah mezi průměrnými délkami intervalů nepřetržitého trvání optické pozornosti  $\bar{x}_0$  a směrodatnými odchylkami těchto délek,  $s_0$ .

<sup>30</sup> Chmelař, V., Osecký, P.: Microanalysis of Active Optical and Acoustic Attention Deviation und Duration. Československá psychologie 15, 1971, č. 3, s. 268–274.

Na vodorovné souřadné ose jsou vynášeny průměrné délky intervalů nepřetržitého trvání aktivní optické pozornosti  $\bar{x}_0$  a na svislou osu směrodatné odchytky těchto délek,  $s_0$ . Index  $o$  vyznačuje příslušnost k optické pozornosti. Každá z dvaceti osob je znázorněna bodem. Body, které leží na zakreslené úhlopříčce, splňují rovnost  $\bar{x}_0 = s_0$  mezi průměrem a směrodatnou odchylkou přesně, ostatní přibližně. Dva odlehlejší body příslušejí osobám s velmi dobrou aktivní pozorností, které vykazaly jen několik málo intervalů nepřetržitého trvání (zato však dlouhých) a u nichž jsou tedy vyšetřované statistické charakteristiky zatíženy větší náhodnou variabilitou než u osob s větším počtem intervalů (které musejí být ovšem kratší).

Stejnou situaci vidíme u aktivní akustické pozornosti na následujícím obrázku 13.



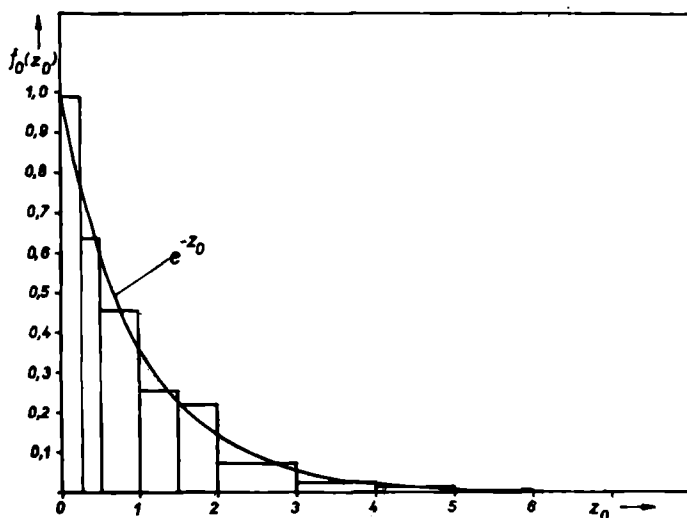
Obr. 13. Vztah mezi průměrnými délkami intervalů nepřetržitého trvání aktivní akustické pozornosti  $\bar{x}_A$  a směrodatnými odchylkami těchto délek,  $s_A$ .

Index  $A$  označuje akustickou pozornost. Průměry na vodorovné ose i směrodatné odchylky na svislé jsou vyjádřeny podobně jako dříve u optické pozornosti ve vteřinách. Rovnost mezi nimi je jen o něco méně výrazná než u optické pozornosti.

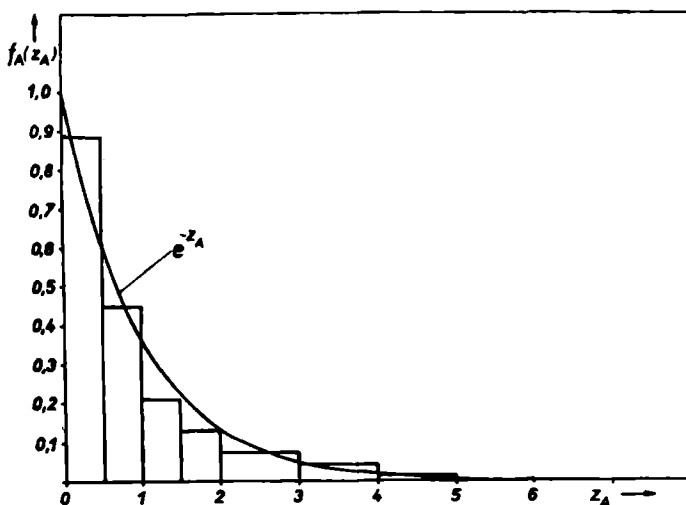
Je známo, že zmíněná rovnost může být příznakem toho, že délky intervalů jsou rozloženy v souhlase s exponenciálním zákonem. To lze ověřit např. tak, že bychom u každé osoby sestrojili pro tyto délky histogram. Obecná zákonitost by pak zvláště měla vyniknout shrnutím všech takových histogramů v jeden. To však naráží na skutečnost, že průměrné délky intervalů nepřetržité pozornosti se u jednotlivých zkoumaných osob mnohdy výrazně liší. Proto místo původních údajů použijeme délek, standardizovaných podle následující rovnice:

$$z = x/\bar{x}$$

Standardizované délky intervalů nepřetržitého trvání pozornosti  $z$ , vyjadřují tedy poměr délky  $x$ , měřené ve vteřinách, k průměrné délce  $\bar{x}$ , kterou vykázala ta která zkoumaná osoba. Z takto standardizovaných údajů lze už sestavit souhrnný histogram, který je pro optickou pozornost znázorněn na obrázku 14.



Obr. 14. Totální distribuce standardizovaných délek nepřetržitého trvání optické pozornosti.



Obr. 15. Totální distribuce standardizovaných délek nepřetržitého trvání akustické pozornosti.

Zde jsou standardizované délky intervalů nepřetržité optické pozornosti  $z_0$  vynášeny na vodorovné ose a jejich procentuální zastoupení je vyjádřeno plošným obsahem jednotlivých obdélníků. Tento empirický histogram je v nápadném souhlase s teoretickou křivkou, vyjadřující exponenciální zákon  $e^{-z_0}$ . Podobná je situace u aktivní akustické pozornosti, jak je patrna z obrázku 15.

Rovněž délky intervalů nepřetržitého trvání aktivní akustické pozornosti se tedy řídí *exponenciálním zákonem*.

Hledejme vysvětlení tohoto faktu v teorii pravděpodobnosti. Z této teorie vyplývá, že hypotetický mechanismus, odklánějící občas aktivní pozornost, pracuje překvapivě jednoduše: odklon se vyskytuje nejen náhodně, ale i bez ohledu na to, kdy došlo k odklonu předcházejícímu. Zmíněný náhodný mechanismus má tzv. *markovskou vlastnost*, tj. „nepamatuje si“ okamžik předchozího odklonu a přerušuje pozornost po dlouhém intervalu jejího nepřetržitého trvání se stejnou pravděpodobností jako po intervalu krátkém.

## Diskuse

Z výsledků našich pokusů a pokusů jiných autorů vyplývá, že dlouhodobý kontinuitní, nepřetržitý průběh trvání aktivní optické i akustické pozornosti je multifaktorové povahy. Je bohatě podmíněn různými vnějšími i vnitřními faktory, jejichž účín nedovedeme dnes ještě přesně zjistit a kvantitativně a kvalitativně charakterizovat. Je závislý na věku (Chmelař, 1936 aj.), pohlaví (Chmelař, 1936 aj.), na době trvání expozic podnětů (Chmelař,<sup>31</sup> 1961), na složitosti podnětů, na vjemové dynamice a její selektivitě, na kvalitě optického a akustického analyzátoru, na diskriminační schopnosti, na stupni koncentrace pozornosti, na volním úsilí, na motivaci, zájmu, postoji, na výskytu jiných myšlenek a vzpomínek v průběhu procesu pozornosti, na důležitosti činnosti, na celkové komplexní situaci prostředí, na zdravotním stavu, na denní době, na stavu nervové soustavy, na typu vyšší nervové činnosti, na motivované aktivační úrovni, retikulární formaci a na řadě jiných faktorů, které byly různými autory zkoumány.

Jednotné definice pozornosti není. Názory o podstatě pozornosti se liší jak v současné sovětské psychologii, tak v západní psychologii. Někteří sovětské autoři podle J. A. Milerjana<sup>32</sup> (1954) vysvětlují pozornost jako zvláštní psychologický proces, jiní jako stránku všech psychických procesů, třetí jako specifikum vědomí, čtvrtí jako vlastnost psychické činnosti apod. Milerjan<sup>33a</sup> definuje pozornost jako „formu organizace psychické činnosti člověka a zvířat, projevující se v jejich zaměřenosti, soustředěnosti a relativní stálosti“. Objasňuje na základě teorie I. P. Pavlovovy, A. A. Uchtom-

<sup>31</sup> Chmelař, V.: Vliv doby trvání jednoduchých a složitých optických podnětů na dynamiku optických vjemových struktur. Sborník prací filosofické fakulty brněnské university. Brno, 1961, B 8, s. 5–18.

<sup>32</sup> Milerjan, J. A.: Otázky teorie pozornosti vo svetle učenia I. P. Pavlova o vyššej nervovej činnosti. In: Sovětská věda — Pedagogika — psychologie IV, 1954, č. 5, s. 578 (přel. V. Maňák).

<sup>33a</sup> Milerjan, tamtéž, s. 583.

ského a S. M. Sečenova fyziologický základ soustředěnosti, zaměřenosti a stálosti pozornosti.

Jak jsme již výše uvedli, je průběh trvání aktivní optické a akustické pozornosti složitý dynamický proces, který je nerozlučně spojen s kvalitou podnětů. Pozornost nelze chápat jako samostatně fungující proces, probíhající na určité úrovni bez zřetele k druhu pozorovaného objektu nebo děje. Pozornost tvoří s pozorovaným objektem (podnětem) stále se utvářející dynamickou strukturu. Struktura pozornosti se mění v průběhu vývoje člověka. Lurija<sup>33b</sup> zdůrazňuje, že ve vývoji dítěte dochází k hlubokým kvalitativním změnám a že i struktura záměrné pozornosti je složitější ve srovnání s jednoduchou neúmyslnou pozorností a podstatně se mění v dalších etapách vývoje oproti raným etapám.

Úspokojivý teoretický výklad průběhu trvání pozornosti není dosud znám a nelze jej vysvětlit dosavadními teoriemi pozornosti. Také fyziologický mechanismus pozornosti je dosud málo znám.

Na základě současného stavu poznatků lze předpokládat, že obecné zákonitosti, týkající se fyziologického mechanismu úmyslné pozornosti, platí také o aktivní optické a akustické pozornosti, poněvadž tu jde jen o druh pozornosti z hlediska procesu činnosti, k němuž je pozornost zaměřena. Do jaké míry mohou být doby trvání aktivní optické a akustické pozornosti i ukazatelem trvání ohnisek podráždění s optimální vzrušivostí v kůře mozkové, nelze zatím říci pro bohatou podmíněnost pozornostního procesu různými faktory, jak prokázaly naše pokusy a pokusy jiných autorů.

Otevřeným problémem je výklad selektivnosti percepce a pozornosti. Někteří autoři experimentálně ověřili selektivnost percepce a pozornosti, např. Broadbent<sup>34</sup> (1963) aj. Jejich mechanismus je však ještě z velké části neznám. Četní autoři (např. Adrian<sup>35</sup> 1954, Lindsley<sup>36</sup> 1960, 1961) mluví o selektivním blokování sensorických impulsů a o kontrolní funkci mozku, pomocí níž se upravuje jejich vstup v různých aferentních sensorických drahách. Jsou to však dosud většinou dostatečně neověřené hypotézy.

Teprve proniknutí do podstaty stále se utvářející dynamické struktury pozornosti s pozorovaným objektem nebo dějem pomocí objektivních metod a precizní analýza faktorů, které vytvářejí tuto dynamickou strukturu, umožní aspoň zčásti objasnit také průběh dob trvání aktivní optické a akustické pozornosti a jeho fyziologický mechanismus.

Experimentálně byl podle Weisse<sup>37</sup> (1964) prokázán vztah retikulární

<sup>33b</sup> Lurija, A. R.: K otázce premenlivosti psychických funkcí v procese vývinu dieťaťa (Na základe porovnávacieho štúdia dvojčiat). In: Psychológia a patopsychológia dieťaťa 6, 1971, č. 1, str. 13–14. (Z ruského originálu, in: Voprosy psichologii, č. 3, 1962, str. 15–22, přel. L. Požár.)

<sup>34</sup> Broadbent, D. E. & Gregory, M.: Division of attention and the decision theory of signal detection. Proc. roy. Soc. B 158, 222–231.

<sup>35</sup> Adrian, E. D.: The physiological basis of perception. In: Delafresnaye, J. F. (Ed.), Brain Mechanisms and Consciousness. Oxford, Blackwell, 237–248.

<sup>36</sup> Lindsley, D. B.: Attention, consciousness, sleep and wakefulness. In: Field, J. et al. (Eds.), Handbook of Physiology, Neurophysiology III. Washington, D. C.: Amer. Physiol. Soc., 1960, 1553–1593.

Lindsley, D. B.: The reticular activating system and perceptual integration. In: Sheer, D. E. (Ed.), Electrical Stimulation of the Brain. Austin, Texas: Univ. of Texas Press, 331–349.

<sup>37</sup> Weiss, T. a kolektiv: Nové poznatky o mozku. Praha, 1964, s. 102.

formace k pozornosti. R. Näätänen<sup>38</sup> (1967) na základě svých experimentů se sluchovými a vizuálními podněty dospěl k závěru, že výzkum evokovaných potenciálů při pozornosti neobjasnil elektrofyziologické koreláty psychologicky validního jevu selektivní pozornosti a že se nezdá pravděpodobné, že by reaktivita mozku byla specifická co do smyslových modalit a že by odrážela specifické zaměření pozornosti organismu.

Milerjan<sup>39</sup> (1955) považuje za dostatečně spolehlivý fakt zjištění, že stav pozornosti je spjat s depresí alfa-rytmu. Podle mínění většiny badatelů je tento jev výsledkem zvýšené aktivity té části kůry, ve které se projevuje působením podnětu, což vyvolává útlum ostatní části kůry a podle Milerjana narušuje souhlasnou synchronní činnost kůry, která je jí vlastní ve stavu klidu.

Otevřenou zůstává otázka, do jaké míry jsou s to dnešní metodiky tuto problematiku řešit a kterými teoriemi můžeme objasnit podstatu pozornostního procesu.

Podle Hilgarda<sup>40</sup> (1960) zaujímají psychologové tři stanoviska k psychologickým teoriím (popřípadě k teoretickým systémům). Jedni z nich odmítají uzavřené nebo finální systémy z toho důvodu, že data jejich vědy se stále revidují a mnohé vztahy nebyly ještě zkoumány. Druzí jsou toho názoru, že vytváření teorie může počkat do té doby, až bude více faktů. Považují za potřebné zjišťovat druhy zákonitých vztahů, které jsou zobrazovány v jejich grafech nebo popisovány rovnicemi, které sumarizují výsledky experimentů za standardizovaných podmínek. Třetí preferují použití teoretických konstruktů v plánovaných experimentech s vymezeným tématem. V současné době ve výzkumu pozornosti převládá druhý a třetí přístup. Využívá se tu také s úspěchem modelů.

## ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА И МОДАЛЬНОСТИ СТИМУЛА НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ АКТИВНОГО ОПТИЧЕСКОГО, И АКУСТИЧЕСКОГО ВНИМАНИЯ

Вилем Хмеларж

Экспериментально было исследовано,

1. как изменяется продолжительность активного оптического внимания в связи с физическим возрастом, а именно у мальчиков и девочек в возрасте 6—15 лет и у взрослых (под экспериментом находилось всего 499 человек);
2. какова продолжительность активного оптического и акустического внимания у 20 взрослых мужчин.

Нами была проверена гипотеза,

1. что продолжительность активного внимания зависит от модальности и структуры стимулов, а именно оптических и акустических, и
2. что стандартизованная длительность непрерывной продолжительности активного оптического и акустического внимания распределяется в соответствии с экспоненциальным законом.

<sup>38</sup> Näätänen, R.: Selective Attention and Evoked Potentials. Helsinki, Annales Academiae scientiarum, Fennicae, tom 150, 1967, 1.

<sup>39</sup> Milerjan, E. A.: Elektrická aktivita mozkové kůry při akustické pozornosti. Sovětská věda — Pedagogika—psychologie V, 1955, č. 6, s. 682.

<sup>40</sup> Hilgard, E. R.: Introduction to Psychology. Harcourt, Brace & World, Inc., New York & Burlingame, 1962, III. vyd., s. 21—23.



В четырех сериях экспериментов подопытные лица должны были в течение целого часа перцептировать и апперцептировать (идентифицировать) successively экспонируемые вербальные (бессмысленные слоги и смысловой текст) и невербальные (цветные прямоугольники и тоны) стимулы. Критерием для определения продолжительности внимания стало число отвлечений внимания, т. е. время, когда подопытное лицо не реагировало на стимул, и количество неадекватных (ошибочных) реакций на другие стимулы.

Нами было установлено, что темпы развития процесса внимания не являются в возрастном периоде 6—15 лет одинаковыми, что они протекают в четырех различных фазах и что в процессе развития возникают качественные изменения как в структуре внимания, так и в ее динамике.

Результаты экспериментов подтвердили первую гипотезу о зависимости продолжительности активного оптического и акустического внимания от модальности и структуры оптических и акустических стимулов. Коэффициент корреляции (Спирмена) между оптическим и акустическим вниманием равенется 0,376 и статистически значимо не отличается от нуля даже на пятипроцентном уровне. У исследуемых переменных величин не было установлено никакой статистической доказательности.

Нами была также проверена вторая гипотеза о том, что стандартизированная длительность бесперерывной продолжительности активного оптического и акустического внимания распределяется в соответствии с экспоненциальным законом. Отвлечения внимания происходят не только случайно, но и без учета того, когда совершилось предшествующее отвлечение. Гипотетический механизм отвлечения, нарушающий время от времени активное внимание, обладает так наз. марковским свойством.

Продолжительность активного оптического и акустического внимания является сложным динамическим процессом с большинством факторов, который очень тесно связан с качеством стимулов. Внимание образует вместе с наблюдаемым объектом постоянно формирующуюся динамическую структуру.

(Перевел Йдржи Бронец)

## THE INFLUENCE OF AGE AND STIMULUS MODALITY ON THE DURATION OF ACTIVE OPTICAL AND ACOUSTIC ATTENTION

Vilém Chmelař

We tried to find experimentally:

1. the duration course of active optical attention changing with age; in boys and girls (aged 6—15) and in adults (498 examinees on the whole);
2. the duration course of active optical and acoustic attention in the same male adults.

We examined the hypothesis:

1. that the duration course of active attention depended on the modality and structure of both optical and acoustic stimuli and
2. that the standardized lengths of the uninterrupted duration of active optical and acoustic attention were distributed according to the exponential law.

The examinees were to perceive and identify in four experiment sets for an hour successively exposed verbal stimuli (syllables without any sense and a sensible text) and non verbal ones (coloured rectangles and tones). As a criterion for fixing the time of attention duration we chose the number of attention deviations, i. e., times when the examinee did not respond to the stimulus, and the number of inadequate (faulty) reactions to other stimuli.

We found that the development rate of attention processes was not the same for the whole period of 6—15 years; it had four different phases and during the development there occurred qualitative changes, both in the structure of attention and its dynamics.

The results of the experiments confirmed the validity of the first hypothesis, i. e., that the duration course of active optical and acoustic attention was depending on the modality and structure of both optical and acoustic stimuli. The serial coefficient of correlation (Spearman) between the output of optical and acoustic attention is

0,376 and statistically considered does not significantly differ from zero even at 5 % level. No statistic significance was found in the examined variables.

The validity of the second hypothesis was also checked: The standardized lengths of the uninterrupted duration of active optical and acoustic attention are distributed according to the exponential law. The attention deviations occur not only at random but also disregarding the time of the previous deviation. The hypothetical (deviation) mechanism deviating from time to time the active attention is of the so called Markov property.

The duration course of active optical and acoustic attention is a complicated dynamic process of multifactorial nature, insolubly connected with the quality of stimuli. Attention and the observed object form a continuously arising dynamic structure.