

POKUSI SA DOTTING TESTOM U STANJU SVJEŽINE I U STANJU UMORA*

B. PETZ

*Institut za medicinska istraživanja Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti,
Zagreb*

(Primitljeno 14. VIII. 1957.)

Na 14 muških ispitanika ispitivano je na dotting testu, da li uvježbavanje u točnost rada napreduje jednako brzo, ako je između dva rada bio dottingu bio umetnut step test, kao i kad je između dva rada bila prazna pauza.

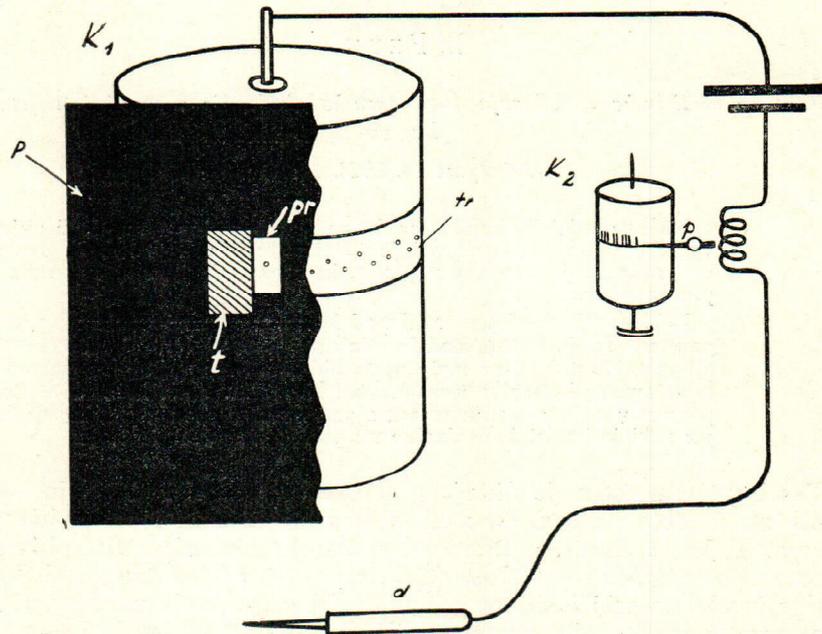
Dobivena je prosječna razlika od 9,4 udarca u korist pokusa s praznom pauzom. Ta je razlika doduše značajna na razini nižoj od $P/2 = 0,05$, ali se taj test ipak ne može upotrebiti kao individualni test umora, jer bi za svakog ispitanika trebalo imati kontrolni pokus, kojim bi isporučili progres u radu u stanju umora s progresom u radu u stanju svježine, i jer neki ispitanici individualno ne pokazuju navedeni fenomen.

Dotting test u većini je slučajeva upotrebljavan pri ispitivanju »sklonosti za nesreće«, ali su ga neki autori primijenili i pri ispitivanju umora. Tako se na pr. u literaturi spominju eksperimenti ispitivanja umora s pomoću *Mc Dougallova* (2) i *Schusterova* (3) dottinga. *M. Smith* (3) je izvela na sebi ispitivanja ovim testom, pošto je u toku tri noći uzastopce sve više skraćivala spavanje. Rezultati dottinga bili su nakon treće noći bolji, nego što je bio inače njezin prosjek. Međutim, kod nekih drugih ispitivanja, *Smith* je mjesec dana testirala dottingom radnice u nekim tvornicama i isporočivala njihov prosječni efekt u tom testu prije podne (9–10 sati) i poslije podne (17–18 sati). U svim slučajevima našla je porast broja pogrešaka u popodnevnim satima.

Glavni razlog, koji nas je naveo da pokušamo umor ispitivati dotting testom, je činjenica, da se takvim testom stavljaju u funkciju neke psihičke i psihomotorne aktivnosti i svojstva, za koje nam se čini da su djelomično oštećeni u stanju umora. To su u prvom redu brzina i točnost pokreta i čuvstvena stabilnost.

* Ova su ispitivanja provedena u okviru već objavljenih eksperimenata (1), pa je ovo saopćenje jedan detaljniji isječak iz tih eksperimenata.

Kao što je poznato dotting test sastoji se u tome, da ispitanik treba pomoću jednog držala u obliku olovke što točnije pogodati u rupice, koje promiču pred njim određenom brzinom u jednom prorezu. U toku pretpokusa, kad je broj rupica bio progresivno sve veći, utvrdili smo, da se pojedini ispitanici priklanjaju jednom sistemu rada, koji može potpuno maskirati stvarnu sposobnost rada na tom testu: takvi su naime ispitanici – kad se broj rupica, koje se simultano pojavljuju u prorezu, povećao – udarali samo u neke od njih, ne nastojeći povećati brzinu svojih udaraca. Na taj način nije bilo postignuto ono, što smo takvim



Sl. 1. Shema upotrebljenog dotting testa. Detaljni opis vidi u tekstu.

Fig. 1. Scheme of the dotting test used.

testom željeli postići, tj. da stavlja ispitanika pred maksimalne zahtjeve što se tiče brzine i točnosti rada. Zato smo test djelomično modificirali, i to tako, da se pred ispitanikom u prorezu pojavljivala uvijek samo jedna rupica, i njegov je zadatak bio da je pogodi. Brzina valjka, širina proreza i veličina rupice bili su tako udešeni, da se takav rad zaista obavljao uz veliko, iako možda ne kod svakog ispitanika maksimalno zalaganje.

Aparatura i metoda. (Sl. 1.) Veliki valjak kimografa (K_1) promjera 30 cm, u uspravnom položaju, zaklonjen je s ispitanikove strane drvenim paravanom (P), koji ima u visini sredine valjka uspravni prorez

(pr) veličine $2,3 \times 7$ cm. Prorez je tako učinjen, da se njegova lijeva stranica od 7 cm sastoji od tkanine (t), tako da držalo, kojim ispitanik pogađa rupice u prorezu, ne zaustavi valjak, ako istodobno zapne u rupicu i uz lijevi rub proreza. Na valjku se u visini proreza nalazi kartonska traka (tr) sa 43 rupice u različitoj visini i djelomično nejednakoj međusobnoj udaljenosti. Horizontalni razmak između rupica iznosi 2–2,5 cm. Rupice su promjera 6 mm. Valjak se vrti brzinom od 60 mm u sekundi.

Držalo (d), koje u ruci drži ispitanik, spojeno je u strujnom krugu sa signalnom pisalicom (p), koja se nalazi na sporednom počađenom kimo grafu (K_2), i koja registrira svaki kontakt držala s glavnim valjkom i, prema tome, svaki pogodak u rupicu.*

U laboratoriju su zamračeni prozori i upaljeno je stropno svijetlo. Ispitanik, u pogodnoj odjeći, koja mu ne pravi smetnje, sjedi pred velikim valjkom i na dani znak počinje držalom, koje drži u desnoj ruci, pogađati rupice, koje se pojavljuju kroz prorez paravana. Pritom mu šaka nije naslonjena na paravan. Pokus traje kroz 8 okretaja valjka, tj. 2 min. i 8 sek.

Svakom smo ispitaniku prije njegova prvog pokusa dopustili uvježbavanje u rad u toku 1 okreta valjka.

Pokus se sastojao iz glavnog (A) i kontrolnog (B) pokusa:

Pokus A: 1. dotting test kroz 8 okreta valjka,

2. rad na step testu neodređeno dugo vrijeme (visina klupice 40 cm, brzina uspinjanja 22–28/min., trajanje rada 4,45–20 minuta),

3. dotting test kroz 8 okreta valjka.

Pokus B: sve isto kao kod (A), samo namjesto step testa prazna pauza od oko 10 minuta.

Zbog dosta jakog utjecaja uvježbavanja na rezultate, ispitanici su podijeljeni na dvije skupine, od kojih jedna radi po sistemu A-B-B-A, a druga po sistemu B-A-A-B. Prema tome, svaki je ispitanik radio 2 puta na step testu i 2 puta s praznom pauzom. U jednom danu izvršen je sa svakim ispitanikom samo po jedan pokus.

Ukupno smo radili sa 14 ispitanika muškaraca, starih između 20 i 35 godina.

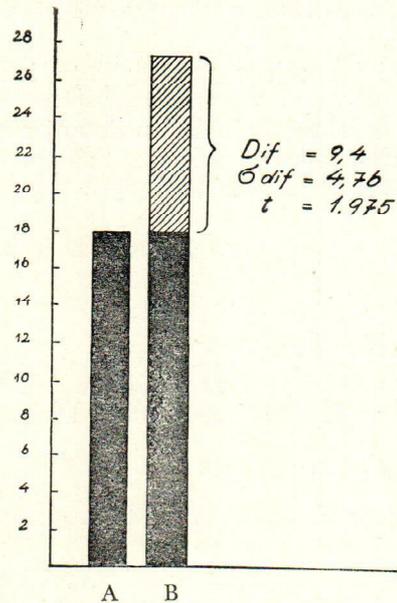
Rezultati. Prosječni rezultati za svih 14 ispitanika prikazani su na slici 2. Rezultate smo obrađivali polazeći od ovog pitanja: je li *dobitak* u broju točnih pogodaka značajno manji nakon step testa u poređenju s dobitkom nakon praznog odmora. Pitanje smo tako formulirali iz ova dva razloga:

* U pretpokusima smo utvrdili, da kod svih ispitanika varira samo broj pogodaka, dok je broj udaraca uglavnom vrlo konstantan, te zato broj udaraca nismo registrirali.

1. U velikom broju slučajeva ispitanici su u drugom radu (bilo nakon step testa, ili nakon praznog odmora) zbog uvježbavanja imali veći broj pogodaka nego u prvom radu istog dana.

2. *Apsolutni* broj pogodaka može zavisiti i o momentanoj kondiciji ispitanika toga dana, pa je prema tome opravdanije kao parametar uzeti *razlike* u broju pogodaka između prvog i drugog rada, a ne njihov apsolutni broj.

Kao što se iz rezultata vidi, kod pokusa bez step testa (B) ispitanici su u prosjeku između 1. i 2. rada na dottingu imali za 9,4 udaraca veći dobitak nego kod pokusa sa step testom (A). Budući da standardna



Sl. 2. Dobitak u broju točnih pogodaka, koji je postignut između prvog i drugog rada na dottingu u pokusu, kada su se između oba rada ispitanici umarali step testom (A), i u pokusu s praznom pauzom (B). Prosječna razlika između pokusa A i B = +9,4 udaraca.

Fig. 2. Gain in the number of correct dots obtained on dotting test between the first and second trial. (A) A step test introduced between these two trials, (B) a rest introduced between these two trials. Average difference between the experiment A and B = +9.4 dots.

pogreška te razlike (σ_{dif}) iznosi 4,76, to je $t = 9,4/4,76 = 1,975$. Na razini značajnosti $P/2 = 0,05$, za 13 stupnjeva slobode »t« iznosi 1,771, pa je prema tome dobivena razlika značajna na razini nižoj od 5%*.

Diskusija. Iako iz dobivenih rezultata možemo zaključiti, da tjelesni umor, provociran step testom, dovodi do nekog pogoršanja u radu na dottingu, ipak smatramo, da se dotting – bar u ovom obliku – *ne bi mogao upotrebiti* kao praktični test za ispitivanje tjelesnog umora, i to zbog ovih razloga:

* Rezultati su obračunavani metodom diferencije, koja – kako je poznato – uzima u obzir korelaciju između rezultata prvog i drugog mjerenja. Budući da nas je zanimalo hoće li umor dovesti do pogoršanja radnog efekta na dottingu, to smo značajnost razlike računali samo za jednu stranu krivulje, tj. za $P/2$.

1. Rad na dottingu znatno je pod utjecajem uvježbavanja, te je zbog toga prijeko potrebno za svakog ispitanika imati i kontrolni pokus, tj. isporučiti progres u radu na dottingu u stanju umora s progresom u stanju svježine. Osim toga, rezultati rada na dottingu zavise i od toga, u kojem momentu razvoja krivulje vježbe radimo s ispitanikom, i zato je – da bi se taj faktor donekle kompenzirao – potrebno invertirati redosljed glavnog i kontrolnog pokusa za svakog ispitanika posebno.

2. Dotting test nije siguran individualni kriterij za umor, jer smo od naših 14 ispitanika kod trojice – iako su poslije step testa osjećali izvjesni tjelesni umor – dobili u prosjeku veći dobitak u radnom učinku nakon step testa, nego nakon prazne pauze.

Literatura

1. *Bujas, Z. et Petz, B.*: Étude comparative de certains tests de fatigue. *Le Travail Humain*, 19 (1956) 193.
2. *Mc. Dougall, W.*: A new way of measuring mental fatigue, *Brit. J. Psychol.* 1 (1905) 4.
3. *Smith, M.*: Handbook of industrial psychology, New York, 1944.

Summary

EXPERIMENTS WITH DOTTING TEST IN THE STATE OF REST AND FATIGUE

Experiments with dotting test were made on 14 subjects to investigate whether training in this work progresses as rapidly in the case of a step test being introduced between two trials with dotting test as in the case when a rest is inserted between two dotting trials.

An average difference of 9.4 dots in favour of the experiment with the inserted rest was obtained. Although this difference is significant at the 0.05 level ($P/2 = 0.05$, d. f. = 13), the test described cannot be used as an individual test of fatigue, because for each subject a control experiment should be carried out to compare progress in work in the state of fatigue with that in the state of rest, and also because this phenomenon has not been found in every subject.

*Institute for Medical Research,
Z a g r e b*

*Received for publication
August 14, 1957.*