

Institutul de cercetări medicale al Academiei R.P.R., filiala Cluj,
Catedra de fiziologie a I.M.F. Cluj și Spitalul C.F.R. Cluj.

EXPLOAREA SISTEMULUI NERVOS ÎN PROCESUL DE MUNCĂ LA OPERATORII REGULATORULUI DE CIRCULAȚIE ȘI ÎMPIEGAȚII DE MIȘCARE C.F.R.

I. Baci, P. Derevenco, Gh. Chirtoc, I. Anghel, I. Olteanu, F. Don

Modernizarea și amplificarea transporturilor feroviare reclamă numeroase operații de dirijare, comandă și control, cu grad crescând de automatizare, muncă ce se desfășoară cu încordarea sistemului nervos. De aceea munca unor categorii de personal feroviar cu specific de activitate predominant intelectuală a format în ultimii ani în țara noastră obiectul unor studii psiho-fiziologice care au adus contribuții interesante la investigarea funcțiilor neuropsihice în aceste tipuri de activitate (6—8, 10, 11).

Folosindu-ne de mai multe metode de investigare a sistemului nervos și endocrin, am cercetat în lucrări precedente solicitarea acestor sisteme în diferite tipuri de efort intelectual și fizic la muncitori și sportivi (3, 4, 12).

Pe baza acestor date și ținând seamă de însemnătatea explorării psiho-fiziologice în procesul de muncă, ne-am propus în lucrarea de față să aplicăm metodele de explorare propuse de noi, completate cu alte teste simple, la operatorii regulatorului de circulație (O.R.C.) și la împiegații de mișcare (I.D.M.).

Material și metodă

Determinările au fost efectuate pe un grup de 28 de subiecți între vîrsta de 25—50 ani, cuprinzînd 7 operatori regulatori de circulație (R.C.), 10 operatori R.V.S., 7 I.D.M. blochiști și 4 împiegați operatori de manevră (I.O.M.).

Am explorat următorii indici:

1. — Frecvența de fuziune (F.F.) a stimulilor luminoși intermitenți, cu ajutorul unui stroboscop (12). Această frecvență dă indicații asupra labilității analizatorului vizual.

2. — Timpul de latență al reacției motorii la stimuli auditivi, servindu-ne de un dispozitiv simplu prevăzut cu cronoscop electric.

3. — Traseul dinamografic la proba stabilității compresiunii manuale (4, 5, 13). Proba executată de subiecți cu ochi închiși dă indicații asupra stării analizatorului kinestezic.

S-a efectuat de asemenea proba tabelelor de corectură (bararea semnelor geometrice), metodă uzuală în laboratorul de psihologie feroviară (8). Pentru aceasta am beneficiat de concursul laboratorului de examinare psihologică M.T.Tc. Cluj.

Determinările au fost făcute la toți subiecții înainte și după schimbul de 12 ore de muncă, în condițiile turei de zi și a celei de noapte. Astfel fiecare operator a fost examinat de 4 ori. În plus am luat informații asupra stării subiective de oboseală. Rezultatele probelor au fost confruntate cu date privind profilul psihologic al subiecților și activitatea lor profesională.

La o parte dintre subiecți s-a apreciat acidul vanil-mandelic din urina recoltată în 24 ore, utilizînd o reacție calitativă de orientare (16).

Operatorii R.C. și regulatorii de vagoane (stație) R.V. își desfășoară activitatea în cabine, în cadrul serviciului de exploatare feroviară. Pe masa de lucru și deasupra ei se află graficele cuprinzând situația circulației trenurilor din tura respectivă. Cu ajutorul informațiilor telefonice și al telespikerului operatorul trasează situația de fapt a mișcării trenurilor iar informațiile sînt notate pe grafice și în registre. Cabinele de lucru nu au izolare fonică perfectă; iluminatul este artificial; condițiile de microclimat sînt bune.

Împiegații de mișcare blochiști lucrează la posturile de centralizare electro-dinamică ale stației, urmărind pe un panou prevăzut cu o lumnoschemă situația semnalelor, a macazurilor și al parcurșurilor de circulație și manevră ale trenurilor de pe toate liniile stației. Operatorul primește informații și dă dispoziții prin telefon și telespiker. Tabloul de comandă al stației studiate este situat într-o încăpăre a gării. Împiegații operatori de manevră muncesc la o masă de lucru în aceeași încăpăre, înregistrînd datele circulației trenurilor. Menționăm faptul că în perioada studiată volumul de lucru al unității a fost mediu.

Privită în ansamblu, munca operatorilor luată în studiu se caracterizează prin: solicitarea capacității de reprezentare spațio-temporală și de abstractizare, încordarea analizorului vizual și auditiv, tensiune emoțivă (dată fiind responsabilitatea ce revine subiecților în special la subgrupele 1 și 3), încordarea atenției și memoriei, lipsa de ciclicitate și de pauze reglementare (10). Schimbul este de 12 ore, urmate de 36 ore repaus, munca are caracter sedentar.

Rezultate

Pentru o mai bună sistematizare a rezultatelor, expunerea lor s-a făcut în funcție de tehnica de explorare utilizată, grupînd subiecții și pe categorii de muncă. Valorile medii obținute la fiecare categorie în tura de zi, în comparație cu tura de noapte, sînt trecute în tabele cu analiză statistică (X, ES).

1. *Explorarea analizatorului vizual prin proba frecvenței de fuziune a stimulilor luminoși intermitenți.*

Deși oscilațiile individuale sînt mari, valorile medii nu relevă la majoritatea subgrupelor modificări semnificative în cursul muncii; numai la blochiști există în schimbul de zi creșteri ale F.F., iar la operatorii de manevră scăderi ale acesteia. Aceași constatare rezultă și din repartizarea procentuală a cazurilor (rubricile 5—6, respectiv 10—11 ale tabelului 1).

2. *Explorarea timpului de latență a reacției motorii.*

La majoritatea subgrupelor se observă după muncă creșterea timpului de latență auditivă; deși în medie statistic ne semnificativă, această creștere survine la cei mai mulți dintre subiecții subgrupelor respective. Doar la împiegații blochiști (în schimbul de noapte) și la subgrupa puțin numeroasă a împiegaților operatori de manevră (în schimbul de zi) nu se constată în general mărirea timpului de latență (vezi tabelul nr. 2).

3. *Studiul analizatorului kinestezic prin înregistrarea traseului dinamografic la proba stabilității compresiunii manuale*

La categoriile de operatori studiați, cu excepția împiegaților operatori de manevră și a blochiștilor în schimbul de noapte, se observă după muncă prelungirea valorii medii a lungimii traseului dinamografic. La multe loturi (operatorii R. C. și I.D.M. blochiști) aceste modificări sînt statistice semnificative (vezi tabelul nr. 3).

4. *Explorarea atenției prin bararea semnelor geometrice.*

La operatorii R.C. și R.V. la care proba s-a efectuat folosind numai 1—2 tipuri de formulare cu semne de barare, predomină obișnuința la repetarea determinărilor. Efectul exercițiului se traduce la cei mai mulți prin mărirea excitației și viteza de barare. La majoritatea subiecților (64%), împiegați blochiști și operatori de manevră la care proba s-a făcut cu utilizarea a 4 tipuri de formulare, evitîndu-se

Tabelul nr. 1.

Categoria	Tura de zi				Tura de noapte					
	Inainte de tură		După tură		Inainte de tură		După tură		Număr % de cazuri la care se observă	
	$\bar{X} \pm ES$	Modif. %	$\bar{X} \pm ES$	creșteri scăderi	$\bar{X} \pm ES$	Modif. %	$\bar{X} \pm ES$	creșteri scăderi	creșteri	scăderi
Operatori R.C.	42,0±1,36	+ 1,0	42,4±1,42	28,6	42,8	41,0±1,83	40,9±1,43	-0,2	14,3	42,8
Operatori R.V.	41,2±2,28	- 1,9	40,6±1,18	30	20	43,3±2,94	43,5±2,03	+0,5	40	10
IDM blochiști	47,3±3,56	+ 2,5	51,8±4,15	70,4	14,3	56,2±3,92	55,5±5,78	1,2	28,6	28,6
IDM manevră	47,6±2,43	-11,2	42,8±2,27	25	50	46,6±5,88	46,2±4,73	-0,9	25	25

Tabelul nr. 2

Categoria	Tura de zi				Tura de noapte					
	Inainte de tură		După tură		Inainte de tură		După tură		Număr % de cazuri la care se observă	
	$\bar{X} \pm ES$	Modif. %	$\bar{X} \pm ES$	creșteri scăderi	$\bar{X} \pm ES$	Modif. %	$\bar{X} \pm ES$	creșteri scăderi	creșteri	scăderi
Operatori R.C.	288±31,1	+ 9,7	316±45,3	71,4	28,6	289±15,3	331±30,5	10,5	71,4	28,6
Operatori R.V.	235±12,4	+14,0	288±24,9	70	20	238±14,5	254±11,1	+6,7	70	20
IDM blochiști	272±42,0	+14,3	318±42,0	57,2	42,8	320±69,1	317±94,0	-0,9	28,6	42,8
IDM manevră	202±4,0	-+ 1,4	205±14,3	25	25	196±11,7	231±6,2	17,8	+17,8	0

Tabelul nr. 3

Categoria	Tura de zi				Tura de noapte					
	Înainte de tură (I.T.)		După tură (D.T.)		Modif. %		Număr % de cazuri la care se observă		Număr % de cazuri la care se observă	
	$\bar{X} \pm ES$	$\bar{X} \pm ES$	D.T./I.T.	scăderi	creșteri	D.T./I.T.	scăderi	creșteri		
Operatori R.C. Operatori R.V. și I.L.	266±35	433±66	- 62,7	15,7	14,3	348±73	455±42	+ 30,7	57,2	26,6
IDM blochiști IDM operatori de manevră	216±22	238±31	+ 10,1	50	20	249±37	386±85	+ 55,0	70	20
	186±16	350±76	+ 88,1	100		306±62	271±35	- 12,9	20,6	28,6
	210±34	206±13	- 2,0	50	25	254±29	202±28	- 25,7	0	100

Tabelul nr. 4

Categoria	Tura de zi				Tura de noapte			
	Viteza		Exacțiitatea		Viteza		Exacțiitatea	
	% subiecților la care se constată:		% subiecților la care se constată:		% subiecților la care se constată:		% subiecților la care se constată:	
	creșteri	scăderi	creșteri	scăderi	creșteri	scăderi	creșteri	scăderi
Operatori R.C. Operatori R.V. și I.L.	71,4	28,6	71,4	14,3	57,2	42,8	71,4	0
IDM blochiști IDM operatori de manevră	88,9	11,1	55,5	22,2	77,7	22,2	66,6	22,2
	20	30	0	25	28,6	57,2	28,6	28,6
	0	75	33	33	0	75	0	50

Tabelul nr. 5.

N. P.	Frecvență de fuziune	Timpul de latență	Traseul dinamografic	Proba de barare	Acidul vanilmandelic	Semnele subiective și clinice
Operatori RC						
B V	++	++	++	++		
D I	+		+	+		
C V	+	+++		+	++	
I L	+	+++		+		
K S	+	+++		+		
O V	+					+
P I	+		+	+		
Operatori RV și IL						
M V		++	+			
P A		+++	+		+	+
P G	+	+		++		
S L		++			+	
U T		+	+	++		
V I	++		+			
V Y		+	+++			+
C V				+		+
K I	+	+		+		+
S. M.		++		+	+	
IDM Blochiști						
F G		++				
D C	++	+	+	+++		+
M I		+	+			
O I	++	+++				+
N V	+	+				
C A	+	+	++	+++		+
D M		+	++	+		
IDM operatori de manevră						
M M	+	+		++		+
B V	++	+	+	+++		
C V	+	+		++		
C T		+				

efectele exercițiului, se observă după ambele schimburi scăderea vitezei de barare. Coeficientul de exactitate nu înregistrează variații semnificative; la aproximativ 50% dintre subiecți lipsesc modificările, iar la cîte un sfert se notează creșteri, respectiv scăderi ale exactității barării.

Discutarea rezultatelor

Vom analiza în primul rînd rezultatele cifrelor medii pe loturi, ținînd seamă și de frecvența modificărilor întîlnite; urmează ca în continuare să insistăm asupra datelor individuale.

Frecvența de fuziune a stimulilor luminoși intermitenți fiind dependentă de nivelul labilității cerebrale și retiniene, rezultă că sub acest aspect munca impiegaților de mișcare blochiști și a operatorilor de manevră nu implică solicitări deosebite. Însă trebuie luată în considerare și interferența posibilă a doi factori de sens opus (oboseala care reduce labilitatea, și hiperexcitabilitatea vegetativă care o mărește), fenomene ce pot estompa modificările (12).

Asupra schimbărilor mai nete ale F.F., observate la unii dintre subiecți ca expresie a suprasolicitării organismului, vom reveni mai jos.

Măsurarea timpului de latență al reacției motorii, test frecvent aplicat în cercetările de psihofiziologia muncii și în special în studiul oboselii la personalul feroviar (1, 2, 17), dă indicații globale asupra vitezei de reacție la un semnal dat. Prelungirea timpului de latență după muncă, semnalată în multe studii, este considerată ca unul din indicii oboselii sistemului nervos și în cazul nostru al analizatorului auditiv. Conform acestor date prelungirea timpului de latență, stabilită în total la 61% dintre subiecți în schimbul de zi și la 69% în schimbul de noapte, indică solicitarea nervoasă în cursul muncii.

Proba stabilității compresiunii manuale a arătat că la 71% dintre toți subiecții (în schimbul de zi) și la 61% (în schimbul de noapte) se constată prelungirea netă a traseului dinamografic; acest fapt, confirmat și de datele medii, indică pe baza lucrărilor noastre anterioare (3, 4) și ale altora (13) o perturbare a funcției kinestezice. Deși analizatorul kinestezic nu este predominant solicitat în tipurile de muncă cercetate, totuși modificările constatate demonstrează că oboseala la acest personal feroviar nu interesează exclusiv funcția analizatorilor suprasolicitați. Constatarea, că în munca intelectuală există tulburări ale analizei fine kinestezice, concordă cu rezultatele găsite anterior la studenți în condiții de stress emoțional provocat de examene (4). În manevrarea dispozitivelor de comandă acest fapt poate explica și unele erori sau întirzieri care survin în cursul muncii operatorilor feroviar.

După cum am văzut, proba barajului de semne ne-a dat rezultate dependente de procedura folosită. La operatorii R.C. și R.V. predomină efectul exercițiului. Totuși, chiar pe acest fond de obișnuință care modifică rezultatele, are loc la unii subiecți reducerea vitezei sau a exactității ca expresie a diminuării atenției, fenomen legat în parte de instalarea oboselii. La impiegații blochiști și operatorii de manevră, prin evitarea influenței exercițiului, s-a pus în evidență la 64% dintre subiecți scăderea vitezei de barare. Această reducere a vitezei de prelucrare a informației poate fi considerată ca expresia oboselii, ceea ce nu exclude posibilitatea ca în cazurile cu viteză nemodificată sau mărită oboseala să fie mascată printr-un efort volitiv.

Obiectul principal al lucrării noastre n-a fost însă analiza datelor medii ale subgrupelor care dau indicații numai asupra gradului de încordare în exercițiul diferitelor munci. Am dorit să relevăm în special cazurile individuale la care probele noastre au stabilit semne de oboseală. De aceea vom prezenta în continuare concluziile unei prelucrări individuale a rezultatelor găsite la subiecții studiați, în funcție de semnele de suprasolicitare întîlnite la ei și legate în mare măsură de instalarea oboselii, fenomen în care rolul principal revine mecanismelor central-nervoase și endocrine (5, 7, 9, 10). Bazîndu-ne pe experiența noastră și pe alte indicații, am considerat drept semne de suprasolicitare următoarele modificări:

scăderi peste 10% și creșteri peste 20% ale frecvenței de fuziune după munca sau valori inițiale scăzute sub $\bar{x} \pm \sigma$, scăderi peste 20% și creșteri peste 10% ale timpilor de latență sau valori inițiale crescute peste $\bar{x} \pm \sigma$, creșteri peste 5% ale traseului dinamic după muncă sau valori inițiale peste $\bar{x} \pm \sigma$. (Depășirea limitei de $\bar{x} \pm \sigma$ indică cu o probabilitate de $2/3$ abaterea de la norma statistică). De asemenea am luat în considerare reducerea vitezei și exactității la proba de barare, eliminarea crescută de acid vanil-mandelic și semnele subiective sau clinice de surmenaj. Rezultatele acestei sistematizări care prezintă o valoare orientativă, sînt redată în tabelul nr. 5.

Din datele din tabel reiese că 46% dintre subiecți (4 din 7 operatori R. C., 4 din 10 operatori R.V., 3 din 7 împiegați blochiști și 2 din 4 împiegați operatori de manevră) prezintă semne vădite de suprasolicitare, evidențiabile prin 3—5 probe. Numărul redus de subiecți nu ne-a permis să facem corelații între gradul de oboseală pe de o parte și vîrsta sau stagiul în muncă pe de altă parte; rezultatele noastre anterioare (12) n-au relevat asemenea corelații; aceasta se datorește probabil faptului că probele utilizate pun în evidență mai ales semne acute, imediate de oboseală legate de muncă.

În ce privește diferențele dintre modificările funcționale constatate după tura de zi și cea de noapte, valorile medii n-au dat diferențe semnificative (vezi mai sus) însă la unii subiecți KS, PA, UT, VI (vezi tabelul 5) semnele obiective de oboseală predomină după schimbul de noapte.

În lucrările prezentate la recenta consfățuire de medicină a transporturilor ținută la Stîna de Vale (M. Mamali, Gh. Vasiliu și C. Mamali; P. Negrei și L. Șerban) au formulat o serie de recomandări practice și concrete foarte juste, privind ameliorarea condițiilor de muncă și a formării deprinderilor la personalul stațiilor electrodinamice.

Problemele specifice de psihologie inginerescă pe care le ridică tablourile de comandă feroviare sînt cuprinse în lucrări de specialitate (2, 10, 14, 15).

Concluzii

Din studiul nostru se desprind următoarele concluzii:

1. Oboseala după muncă, care se constată destul de frecvent la personalul feroviar din serviciul de siguranța circulației are un caracter psiho-fiziologic general, interesînd și analizatorul kinestezic, deși acesta nu este direct solicitat.

2. În studiul capacității de adaptare la muncă și pentru diagnosticul oboselii la personalul feroviar, trebuie să se aplice simultan mai multe teste fiziologice simple în corelație cu cele clinice și psihologice. Dintre acestea chiar și simpla măsurare a timpului de latență a reacției motori dă indici prețioși.

3. Subiecții la care un asemenea examen preliminar a relevat semne de suprasolicitare, trebuie supuși unui examen clinic și funcțional mai complex. În cazul cînd se stabilesc semne cronice de oboseală, se recomandă concediu și tratament adecvat; în cazuri mai grave se vor analiza cauzele individuale ale tulburărilor și eventual se va recomanda transferarea operatorului în altă muncă.

4. În activitățile mai oboșitoare se impun: a) îmbunătățirea tablourilor de comandă la blochiști, cu aranjamentul adecvat al semnalelor vizuale și acustice etc.; b) reducerea duratei schimbului de la 12 ore la 8 ore; c) îmbunătățirea locului de muncă (iluminat, izolarea fonică, poziție de lucru adecvată).

Sosit la redacție: 15 februarie 1965.

Bibliografie

1. BABADJANIAN M. G., SOKOLOVA V. N., KOSTINA E. I., MAMATAS-VILIN I., CIRKOV V. E.: Materiali k fiziologiceskomu obosnovaniu trudovih proțesov. Moskva (1960);
2. BABADJANIAN M. G., KOSTINA E. I., FREIMAN S. I., PUȘKIN V. M.: Issledovania po fiziologii trudovih proțesov. Moskva (1962);
- 3.

BACIU I., DEREVENCO P., MAREȘ V., ANGHEL I., NADUDVARY G., COSTI-
NIUC M.: Fiziol. norm. și patol. (1963), 9, 175; 4. BACIU I., DEREVENCO P.,
ANGHEL I.: Fiziol. norm și patol. (1964), 10, 339; 5. BACIU I., DEREVENCO
P.: Viața Medicală (1964), 11, 481; 6. BENETATO GR., IONESCU V., DEME-
TRESCU M., VRINCEANU R., ARSENEȘCU C., REPTA V., BOBIC D., NEAMȚU
G.: Șt. cerc. fiziol. (1964), 9, 393; 7. BOLOS M.: Rev. Psihologie (1959), 5, 119; 8.
BOLOS M., MAMALI M.: Rev. psihologie (1961), 7, 221; 9. BUGARD P.: La fa-
tigue, Paris Ed. Masson (1960); 10. CEAUȘU V., MAMALI M.: Rev. psihologie
(1959), 7; 11. COROIANU V.: Psihiatr. neurol. med. psychol. (1963), 15, 174; 12.
DEREVENCO P., COJOCARU A., BOHACIU I., GROSU L., VASILE AL. VASILE,
BRIEF GH.: Clujul Medical (1962), 34, 108; 13. FLORU R., ZAPAN G., BITTMAN
E., COSTINA A., FLORU M., POPESCU I., STERESCU VOLANSCHI M.: Stud. cer-
cet. fiziol. (1960), 5, 103; 14. LOMOV B. F., Celovec i tehnica, Leningrad (1963);
15. PUȘKIN V. N.: Vopr. Psihol. (1960), 6, 39; 16. SATO T., YOSHINAGA K.,
ISHIDA N., ITOH C., WADA Y., TOHOKU J.: J. Exp. Med. (1961), 74, 37; 17. VOL-
COV A. M.: Issledovaniã po fiziologhii trudovih proțesov. Moskva (1962).