

Krystyna Staroń

Wpływ zmęczenia na czas reakcji wzrokowo-ruchowej

Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio F, Nauki Filozoficzne i Humanistyczne 22, 57-73

1967

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XXII, 3

SECTIO F

1967

Z Katedry Psychologii Wychowawczej Wydziału Humanistycznego UMCS
Kierownik: doc. dr Natalia Reuttowa

Krystyna STAROŃ

Wpływ zmęczenia na czas reakcji wzrokowo-ruchowej

Влияние усталости на время двигательной реакции

Influence de la fatigue sur le temps de réaction optique motrice

WPROWADZENIE

Na długość czasu reakcji wpływa wiele różnorodnych czynników. Zdaniem A. Gemelli'ego różnorodność wpływów, od których zależy czas reakcji jest tak olbrzymia, że wskutek tego nie jest możliwe określenie stałych warunków badania czasu reakcji. Ogólnie sądzi się, że czas reakcji zależy od czynników zewnętrznych, które w danym momencie działają na osoby badane, od zmiennych właściwości reakcji oraz od predyspozycji fizjologicznych i psychicznych osób badanych.¹ Do czynników zewnętrznych zaliczyć można bodźce, na które badani mają reagować i równocześnie działające na nich bodźce uboczne.² Zależnie od modalności³, siły⁴ czy zmiany intensywności bodźców⁵ zmienia się czas reakcji.

¹ R. S. Woodworth, H. Schlosberg: *Psychologia eksperymentalna*, t. I, wyd. II, Warszawa 1966, s. 40; A. Gemelli: *O wartości czasu reakcji prostej, zwłaszcza w zastosowaniu do doboru zawodowego*, „Psychotechnika” 1930, nr 3, s. 94.

² B. Skowrońska: *Bezpośredni i pośredni wpływ bodźców ubocznych na czas reakcji*, „Przegląd Psychologiczny” 1962, nr 5, s. 84.

³ S. Błachowski: *Chronometryczne badania nad przebiegiem startu*, *Poznań* 1924, s. 4; Gemelli: *op. cit.*, s. 94; Woodworth, Schlosberg: *op. cit.*, s. 40.

⁴ Woodworth, Schlosberg: *op. cit.*, s. 52.

⁵ *Ibid.*, s. 55.

Na czas reakcji wpływ też mają zmienne właściwości reakcji, np. rodzaj reakcji⁶, sygnały ostrzegawcze stosowane przed ekspozycją bodźca⁷ oraz długość i skokowość okresów przygotowawczych⁸. Jeśli chodzi o predyspozycje fizjologiczne i psychiczne badanych osób, to pewne jest, że na czas reakcji wpływa płeć⁹, konstytucja fizyczna¹⁰ i wiek badanych¹¹, a także stan ich zdrowia i organów zmysłowych¹², drobne wahania temperatury ciała¹³, spożycie przed badaniem alkoholu¹⁴ lub głód¹⁵ badanych. Ponadto czas reakcji zależy od uwagi¹⁶, motywów¹⁷, zainteresowania badaniem¹⁸, podniecenia i wzruszenia, jakie występuje przy współzawodnictwie¹⁹, oraz od inteligencji²⁰ badanych osób. Czas reakcji zmienia się również pod wpływem treningu sportowego²¹

⁶ *Ibid.*, s. 63, 64; M. Geblewiczowa: *Czasy ruchu po reakcjach różnicowych*, „*Studia Psychologiczne*” 1966, t. VII, s. 154.

⁷ M. Geblewiczowa: *Zależność czasu reakcji od ilości sygnałów ostrzegawczych oraz od odstępów czasowych między nimi*, „*Studia Psychologiczne*” 1963, t. V, s. 191.

⁸ M. Geblewiczowa: *Badania nad wpływem sygnału ostrzegawczego i okresu przygotowawczego na czas reakcji prostej*, „*Przegląd Psychologiczny*” 1962, nr. 5, s. 35, 36; Gemelli: *op. cit.*, s. 94.

⁹ M. Geblewiczowa: *Czas reakcji jako cecha rozwojowa związana z płcią*, „*Psychologia Wychowawcza*” 1961, nr 1, s. 39—45; M. Geblewiczowa: *Zależność czasu reakcji od ilości sygnałów ostrzegawczych oraz od odstępów czasowych między nimi*, „*Studia Psychologiczne*” 1963, t. V, s. 191.

¹⁰ M. Geblewiczowa, E. Pisarska: *Czas reakcji prostej w zależności od wzrostu*, „*Studia Psychologiczne*” 1963, t. IV, s. 98; Woodworth, Schlosberg: *op. cit.*, s. 71.

¹¹ Woodworth, Schlosberg: *op. cit.*, s. 69, 70; M. Geblewiczowa: *Czas reakcji a czas ruchu*, „*Kultura Fizyczna*” 1961, nr 1, s. 9.

¹² Gemelli: *op. cit.*, s. 97; Geblewiczowa: *Czas reakcji a czas ruchu*, s. 4.

¹³ Woodworth, Schlosberg: *op. cit.*, s. 71.

¹⁴ *Ibid.*, s. 72.

¹⁵ *Ibid.*, s. 40.

¹⁶ Gemelli: *op. cit.*, s. 97; W. Witwicki: *Psychologia*, Warszawa 1962, t. I, wyd. 4, s. 289; Woodworth, Schlosberg: *op. cit.*, s. 71.

¹⁷ J. W. Dawid: *Inteligencja, wola i zdolność do pracy*, Wrocław — Warszawa — Kraków 1966, s. 450; Woodworth, Schlosberg: *op. cit.*, s. 57.

¹⁸ Gemelli: *op. cit.*, s. 97.

¹⁹ Woodworth, Schlosberg: *op. cit.*, s. 72.

²⁰ Gemelli: *op. cit.*, s. 97; N. D. Lewitow: *Psychologia pracy*, Warszawa 1965, s. 57.

²¹ J. Joteyko: *Znużenie*, Warszawa 1932, s. 107; H. Rychlewska: *O typach reaktywnych*, „*Kwartalnik Psychologiczny*” 1934, t. V, s. 467; A. S. Szatalina, M. N. Gabajdulina: *Issledowanije wriemieni dwigatielnych reakcij u legkoatletow w klimaticzeskich usłowijach Uzbekistana* [w:] *Problemy psichologii sporta*, praca zbiorowa pod red. P. A. Rudika, Moskwa 1962, t. II, s. 126, 136.

i nabywania wprawy w reagowaniu²². J. Joteyko zwraca uwagę na fakt, że w stanie zmęczenia osób badanych czas reakcji staje się dłuższy.²³

Problem wpływu zmęczenia na czas reakcji jest zagadnieniem bardzo aktualnym we współczesnym świecie ze względu na stałą intensyfikację tempa życia w dobie upowszechniania się osiągnięć naukowych i technicznych. Zdaniem W. Missiuro, zmęczenie człowieka wzrasta z postępowaniem cywilizacyjnym.²⁴

Celem niniejszych badań jest próba oświetlenia pewnych aspektów zjawiska wpływu zmęczenia na czas reakcji, a zwłaszcza próba ukazania zależności między wydłużaniem się czasu reakcji pod wpływem zmęczenia a rodzajem pracy wywołującej zmęczenie, płcią osób badanych i typami reakcji. Dla potrzeb przedstawionych badań przyjęto definicję zmęczenia podaną przez F. Dorsch'a.²⁵ Według niego, zmęczenie jest to osłabienie umysłowej i fizycznej sprawności jako następstwo uprzedniej czynności.

METODA BADAŃ

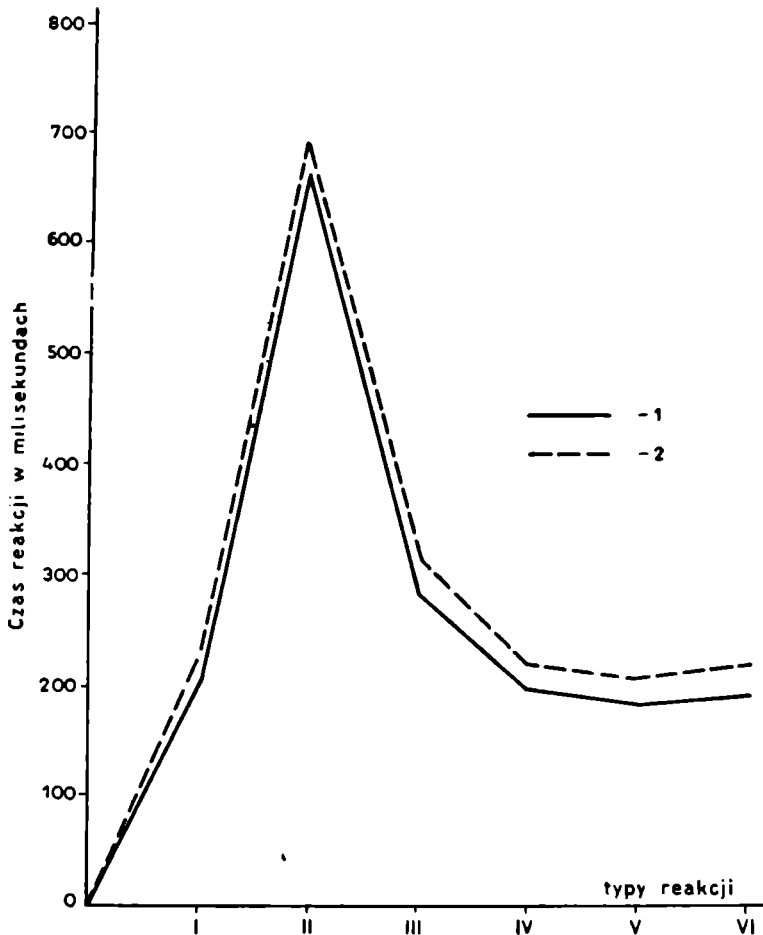
W badaniach wpływu zmęczenia na czas reakcji wzrokowo-ruchowej grupy studentów posłużono się metodą eksperymentu. Polegał on na porównywaniu wyników mierzenia czasu reakcji badanych osób przed rozpoczęciem pracy z czasem reakcji tych osób po intensywnej, sześciogodzinnej pracy, czyli w stanie zmęczenia. W eksperymencie wzięło udział sześćdziesięcioro studentek i studentów Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej, po dwadzieścia osób z wydziałów: Humanistycznego, Prawa oraz Biologii i Nauk o Ziemi. Z Wydziału Humanistycznego zbadano jedenaście kobiet i dziewięciu mężczyzn, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi był reprezentowany przez dziesięć kobiet i dziesięciu mężczyzn, z Wydziału Prawa zbadano dwudziestu mężczyzn. Studentki i studenci Wydziału Humanistycznego w dniu przeprowadzania eksperymentu pracowali umysłowo (wykłady i ćwiczenia). Studentki i studenci Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi zajmowali się pracą o charakterze laboratoryjnym, w której wystąpił wysiłek umysłowy i fizyczny (analizy chemiczne). Studenci Wydziału Prawa pracowali fizycznie (kopanie ziemi). Wiek badanych wahał się w granicach od osiemnastu do dwudziestu pięciu lat.

²² Geblewiczowa: *Początkowa faza wyćwiczalności czasu reakcji prostej i czasu ruchu*, „Studia Psychologiczne” 1965, t. VI, s. 142; Woodworth, Schlosberg: *op. cit.*, s. 68.

²³ Joteyko: *op. cit.*, s. 107; por.: P. A. Rudik: *Psychologia sportu*, Warszawa 1961, s. 124; Szatalina, Gabajdulina: *op. cit.*, s. 125.

²⁴ W. Missiuro: *Znużenie*, Warszawa 1947, s. 9.

²⁵ F. Dorsch: *Psychologisches Wörterbuch*, Berlin 1963, s. 100—101.

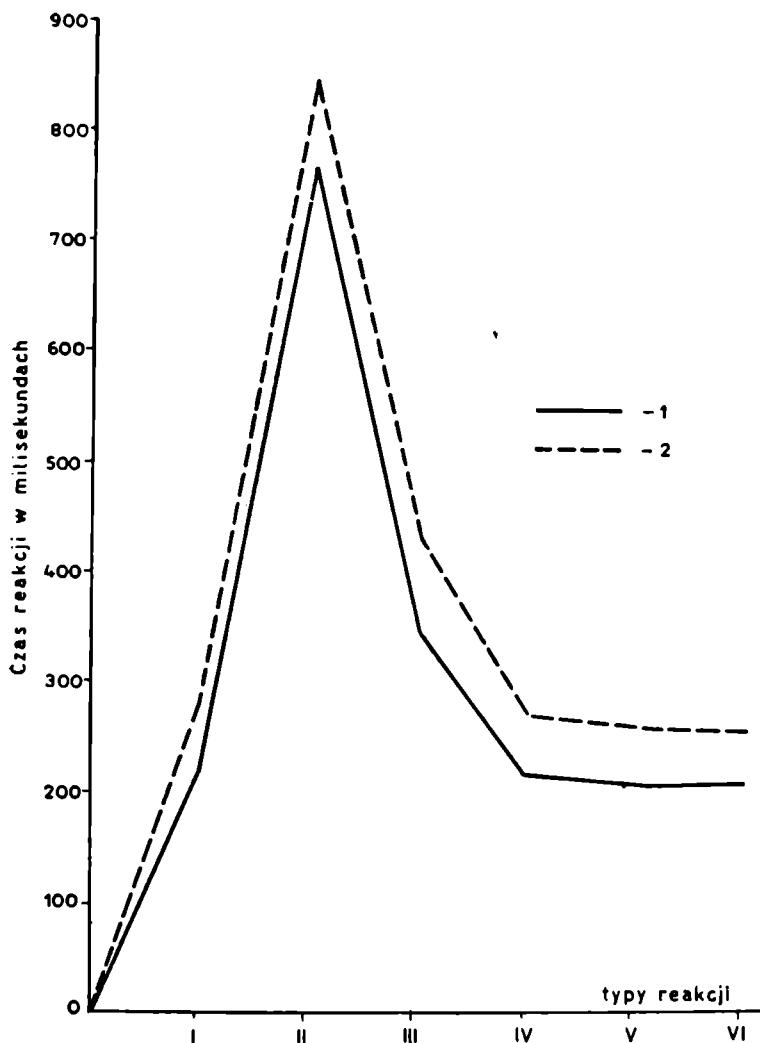


Ryc. 1. Krzywe czasu reakcji grupy studentów Wydziału Humanistycznego; 1 — przed pracą, 2 — po pracy

Courbes du temps de réaction du groupe d'étudiants de la Faculté des Lettres; 1 — avant le travail, 2 — après le travail

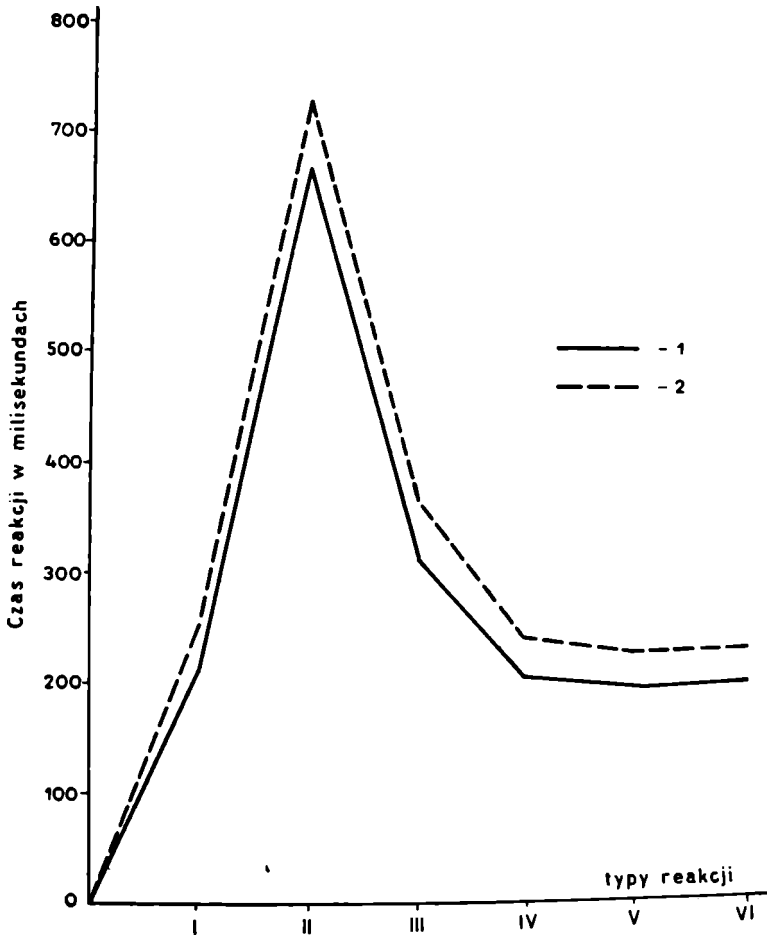
Aparat, którym posłużono się w niniejszych badaniach, składa się z ekspozytora bodźców, klucza reakcyjnego i elektrycznego zegara. Pierwsze dwie części zostały wykonane przez pracowników naukowych Katedry Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej. Na ścianie ekspozytora bodźców, zwróconej do badanej osoby, znajdują się cztery oszklone otwory o średnicy 2,5 cm. Ekspozuje się przez nie jedno z czterech kolorowych światel: czerwone, zielone, niebieskie lub żółte (moc — 2,5 V, natężenie — 0,2 A). Osoba badana, chcąc

właściwie zareagować, musi nacisnąć odpowiedni przycisk klucza reakcyjnego. Czas reakcji mierzy elektryczny zegar, Eput Meter. Na jego ścianie, zwróconej do badającego, umieszczone są regulatory bodźców i licznik, który podaje wynik pomiaru czasu reakcji z dokładnością do 0,001 sekundy.



Ryc. 2. Krzywe czasu reakcji grupy studentek Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi; objaśnienia patrz ryc. 1

Courbes du temps de réaction du groupe d'étudiants de la Faculté de Biologie et de Sciences de la Terre; explic. — v. fig. 1



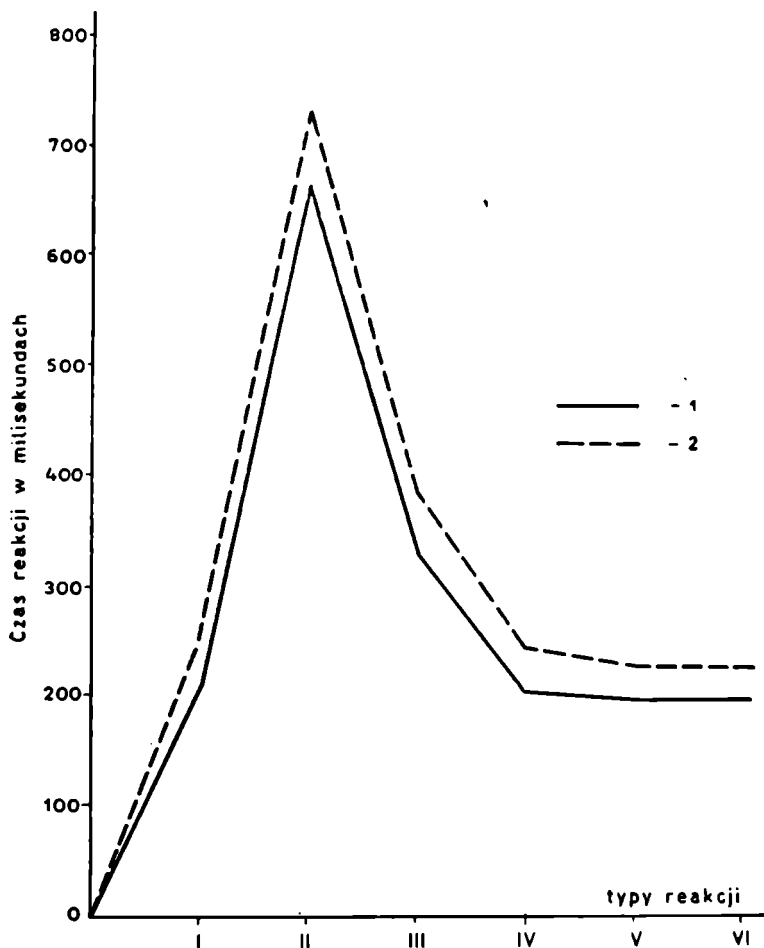
Ryc. 3. Krzywe czasu reakcji grupy studentów Wydziału Prawa; objaśnienia patrz ryc. 1

Courbes du temps de réaction du groupe d'étudiants de la Faculté de Droit; explic. — v. fig. 1

Przed i po pracy każda badana osoba reagowała na 90 kolejnych kolorowych bodźców świetlnych jak najszybszym naciskaniem przycisku. Dokonywano pomiarów czasu następujących typów reakcji: 1) reakcja prosta (po dziesięć pomiarów na światło czerwone, zielone, niebieskie, żółte); 2) reakcja z wyborem (dziesięć pomiarów; osoba badana w zależności od koloru światła naciska odpowiedni przycisk); 3) reakcja sensoryczna (dziesięć pomiarów; uwaga osoby badanej skierowana jest na oczekiwane światło); 4) reakcja motoryczna (dziesięć pomiarów; uwa-

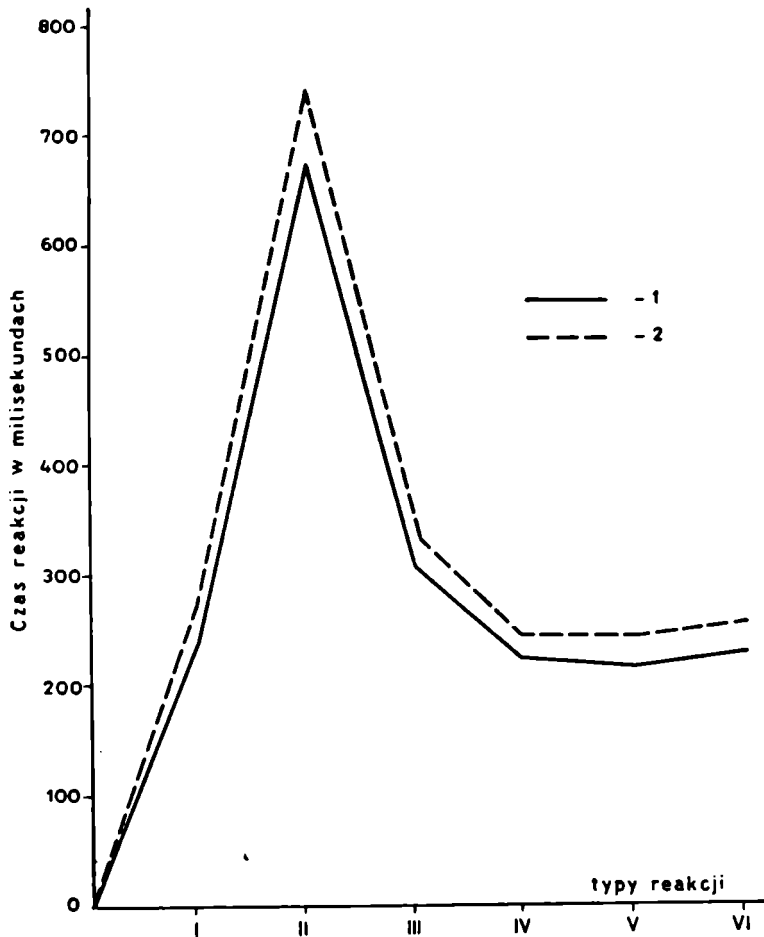
ga osoby badanej skierowana jest na jak najszybsze wykonanie ruchu reakcyjnego); 5) reakcja prosta ze słownym sygnałem ostrzegawczym „uwaga!” (dziesięć pomiarów); 6) reakcja prosta z informowaniem osoby badanej o wyniku pomiaru (dziesięć pomiarów).

Następnie obliczono średnie arytmetyczne czasu reakcji badanych osób z dziesięciu pomiarów dla każdego typu reakcji. W dalszej części przy podawaniu wyników nie będzie się używać wyrażenia: „średnia arytmetyczna z dziesięciu pomiarów czasu reakcji”, lecz zastąpi się je wyrażeniem: „czas reakcji”.



Ryc. 4. Krzywe czasu reakcji grupy studentów Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi; objaśnienia patrz ryc. 1

Courbes du temps de réaction du groupe d'étudiants de la Faculté de Biologie et de Sciences de la Terre; explic. — v. fig. 1

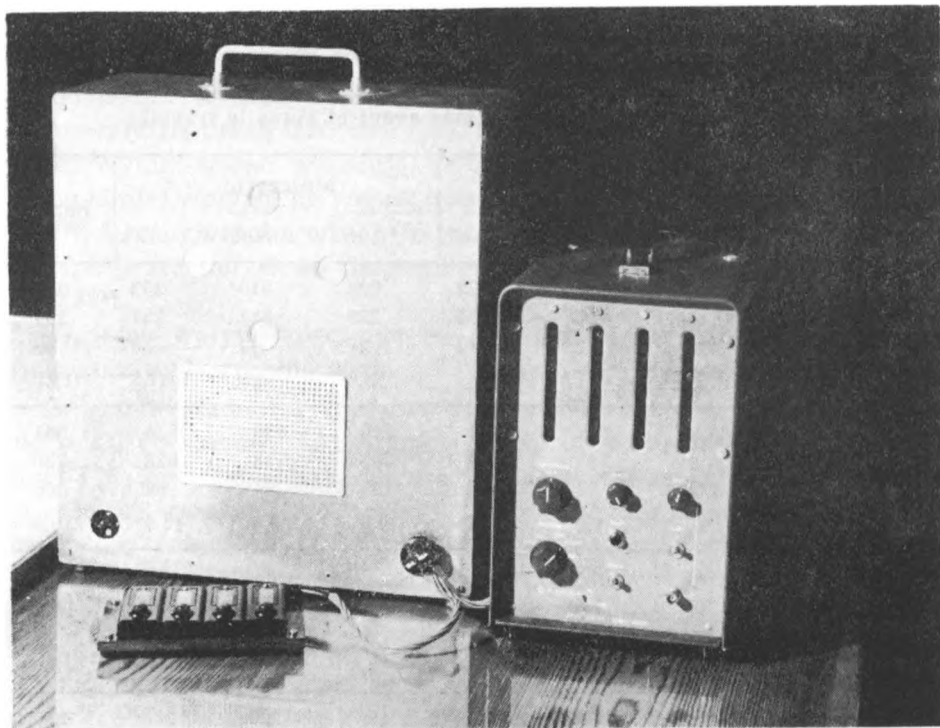


Ryc. 5. Krzywe czasu reakcji grupy studentek Wydziału Humanistycznego; objaśnienia patrz ryc. 1

Courbes du temps de réaction du groupe d'étudiants de la Faculté des Lettres; explic. — v. fig. 1

WYNIKI BADAŃ

Analizując materiał z badań studentek i studentów, stwierdzono, że pod wpływem zmęczenia u badanych osób czas reakcji wydłużył się. Wzrost czasu reakcji kształtował się różnie w zależności od płci osób badanych, od rodzaju wykonywanej przez te osoby pracy oraz od typu reakcji.



Ryc. 6. Aparat do badania czasu reakcji
Appareil pour l'examen du temps de réaction

Porównując czasy reakcji (patrz. tab. 1.) uzyskane przez grupę studentek pracujących umysłowo z czasami reakcji grupy studentek wykonujących pracę o charakterze laboratoryjnym, stwierdzono, że w obu grupach czasy reakcji pod wpływem zmęczenia stały się dłuższe. Jedynie w indywidualnych przypadkach (5% czasów reakcji studentek Wydziału Humanistycznego i 4% czasów reakcji studentek Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi) w badaniu po pracy skróciły się.²⁶

W obu grupach studentek pod wpływem zmęczenia znacznie wzrósł czas reakcji prostej i reakcji alternatywnej. Zmęczenie wywołane pracą laboratoryjną powoduje większy wzrost czasu reakcji prostej (63 ms, to jest 28,3%) i reakcji alternatywnej (82 ms, to jest 10,7%) niż zmęczenie wywołane pracą umysłową (odpowiednie wyniki: 29 ms, to jest 12% i 66 ms, to jest 9,7%). Wzrost czasu reakcji prostej (29 ms, to jest 12%) studentek Wydziału Humanistycznego był nieco większy od wzro-

²⁶ Zjawisko to może tłumaczyć teoria drugiego tchu (patrz: Dawid: *op. cit.*, s. 450) lub fakt mniejszego zmęczenia tych osób.

Tab. 1. Porównanie przeciętnych czasów reakcji dwóch grup studentek i trzech grup studentów badanych przed pracą i po pracy

Comparaison des temps moyens de réaction de deux groupes d'étudiantes et de trois groupes d'étudiants, examinés avant et après le travail

Typ reakcji	Osoby badane Czas reakcji	Kobiety		Mężczyźni			Razem
		W. Hum	W. BiNoZ	W. Hum.	W. BiNoZ	W. Prawa	
1	I bad. ms	239	222	202	210	202	215
	II bad. ms	268	285	229	252	237	254
	wzrost ms	29	63	27	42	35	39
	wzrost %	12	28,3	13,3	20	17,3	18,1
2	I bad. ms	677	768	665	669	544	664
	II bad. ms	743	850	695	733	628	730
	wzrost ms	66	82	30	64	84	66
	wzrost %	9,7	10,7	4,5	9,5	15,4	9,9
3	I bad. ms	309	349	281	334	321	319
	II bad. ms	340	436	317	389	356	368
	wzrost ms	31	87	36	55	35	49
	wzrost %	10	24,9	12,8	16,4	10,7	15,4
4	I bad. ms	225	221	196	209	205	211
	II bad. ms	246	276	218	247	236	245
	wzrost ms	21	55	22	38	31	34
	wzrost %	9,3	24,8	11,2	18,1	15,1	16,1
5	I bad. ms	219	214	183	200	194	202
	II bad. ms	245	267	206	232	222	234
	wzrost ms	26	53	23	32	28	32
	wzrost %	11,8	24,7	12,5	16	14,4	15,8
6	I bad. ms	231	221	191	202	200	209
	II bad. ms	255	266	219	234	226	240
	wzrost ms	24	45	28	32	26	31
	wzrost %	10,3	20,3	14,6	15,9	13	14,8

Objaśnienia: I. bad. — badanie przed pracą; II bad. — badanie po pracy.

I — examen avant le travail; II — examen après le travail

stu czasu reakcji z sygnałem ostrzegawczym (26 ms, to jest 11,8%) i reakcji z podaniem wyniku (24 ms, to jest 10,3%). Natomiast u studentek Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi pod wpływem zmęczenia wywołanego pracą laboratoryjną wzrost czasu reakcji prostej (63 ms, to jest 28,3%) był znacznie większy od wzrostu czasu reakcji z sygnałem ostrzegaw-

czym (53 ms, tj. 24,7%) i reakcji z podawaniem wyniku (45 ms, tj. 20,3%). Jest to dowód, że dodatkowe bodźce, jak słowny sygnał ostrzegawczy i podawanie wyniku bardziej pobudzają do wysiłku studentki, które zajmowały się pracą laboratoryjną, niż studentki, które pracowały umysłowo. Wyniki badań wskazują, że zmęczenie wywołane pracą laboratoryjną silniej wpływa na wzrost czasu reakcji sensorycznej (87 ms, to jest 24,9%) i reakcji motorycznej (55 ms — to jest 24,8%) niż zmęczenie wywołane pracą umysłową (odpowiednie wyniki: 31 ms, tj. 10% i 21 ms, tj. 9,3%).

Badając wpływ zmęczenia na czas reakcji nie można pominąć zagadnienia wpływu zmęczenia na powstawanie reakcji błędnych.

W grupie studentek Wydziału Humanistycznego reakcje błędne wzrosły o 11, co stanowi 1,11% reakcji. W grupie studentek Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi w badaniu po pracy liczba reakcji błędnych wzrosła o 14, co stanowi 1,56% reakcji. Z tego wynika, że zmęczenie wywołane pracą laboratoryjną wpłynęło na powstanie większej liczby błędów niż zmęczenie wywołane pracą umysłową.

Wyniki badań pozwalają stwierdzić, że zmęczenie wywołane pracą laboratoryjną w porównaniu do zmęczenia wywołanego pracą umysłową wpływa nie tylko na większy wzrost czasu reakcji, lecz także na liczniejsze pojawienie się reakcji błędnych.

Porównując materiał z badań trzech grup studentów (patrz tab. 1.) stwierdzono, że u studentów Wydziału Humanistycznego czas reakcji wydłużył się w 97,7% reakcji, natomiast zmniejszył się w 2,3% reakcji; u studentów Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi zwiększył się w 92% reakcji, zaś w 8% reakcji zmniejszył się; u mężczyzn Wydziału Prawa zwiększył się w 93,5% reakcji, a w 6,5% zmniejszył się. Przypadki zmniejszenia się czasu reakcji w badaniu po pracy występują częściej u studentów, którzy zajmowali się pracą fizyczną lub laboratoryjną, niż u studentów, którzy pracowali umysłowo. Jednym z powodów zmniejszenia się czasu reakcji w badaniu po pracy była rywalizacja między badanymi osobami o uzyskanie jak najlepszego wyniku.²⁷

Czas reakcji prostej znacznie wzrósł pod wpływem zmęczenia we wszystkich badanych grupach. Najwięcej, bo o 42 ms, tj. 20% wzrósł czas studentów pracujących w laboratorium; mniej, bo o 35 ms, tj. 17,3% wzrósł czas reakcji studentów pracujących fizycznie; najmniej, bo o 27 ms, tj. 13,3% wzrósł czas reakcji studentów pracujących umysłowo. Dodatkowy bodziec w postaci sygnału ostrzegawczego ogranicza wzrost czasu reakcji prostej, jaki zachodzi pod wpływem zmęczenia, bardziej u studentów zajmujących się pracą laboratoryjną (32 ms, tj. 16%), mniej

²⁷ Por.: Dawid: *op. cit.*, s. 450.

u studentów pracujących fizycznie (28 ms, tj. 14,4%), a najmniej u studentów pracujących umysłowo (23 ms, tj. 12,5%). Podawanie wyniku również wpływa hamująco na wydłużanie się czasu reakcji prostej, zachodzące na skutek zmęczenia wywołanego pracą laboratoryjną i fizyczną; natomiast u studentów zajmujących się pracą umysłową nie stwierdzono wpływu podawania wyniku na ograniczenie wzrostu czasu reakcji.

W badaniu po pracy czas reakcji alternatywnej wydłużył się bardziej niż czas innych typów reakcji. Najbardziej wzrósł czas reakcji alternatywnej pod wpływem zmęczenia wywołanego pracą fizyczną (84 ms, tj. 15,4%) i laboratoryjną (64 ms, tj. 9,5%). Mniej wzrasta czas tej reakcji pod wpływem zmęczenia wywołanego pracą umysłową (30 ms, tj. 4,5%). Porównując czasy reakcji sensorycznej w trzech grupach studentów zauważamy, że czas reakcji sensorycznej wzrósł bardziej pod wpływem zmęczenia wywołanego pracą laboratoryjną (55 ms, tj. 16,4%); mniej — pod wpływem zmęczenia wywołanego pracą umysłową (36 ms, tj. 12,8%) i fizyczną (35 ms, tj. 10,7%). Czas reakcji motorycznej wzrósł bardziej pod wpływem zmęczenia wywołanego pracą laboratoryjną (38 ms, tj. 18,1%) i fizyczną (31 ms, tj. 15,1%), a mniej pod wpływem zmęczenia wywołanego pracą umysłową (22 ms, tj. 11,2%).

Badając wpływ zmęczenia na powstawanie reakcji błędnych (patrz tab. 2.) stwierdzono, że największy wpływ na wzrost liczby reakcji błędnych u badanych studentów wywiera zmęczenie wywołane pracą fizyczną. W badaniu po pracy nastąpił wzrost reakcji błędnych o 20, co stanowi 1,11% reakcji grupy studentów Wydziału Prawa. Mniejszy wpływ wywiera zmęczenie wywołane pracą laboratoryjną. Liczba reakcji błędnych w badaniu po pracy zwiększyła się o 8, co stanowi 0,89% reakcji grupy studentów Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi. Najmniejszy wpływ na wzrost liczby reakcji błędnych wywiera zmęczenie wywołane pracą umysłową. Liczba reakcji błędnych wzrosła w badaniu po pracy o 6, co stanowi 0,74% reakcji grupy studentów Wydziału Humanistycznego.

Porównując wyniki pomiarów czasu reakcji u kobiet i u mężczyzn stwierdzono, że czasy reakcji wzrokowo-ruchowej pod wpływem zmęczenia wzrosły bardziej u kobiet niż u mężczyzn. Dodatkowe bodźce, jak słowny sygnał ostrzegawczy i podawanie wyniku, mobilizują bardziej do wysiłku i osiągania krótszych czasów reakcji badane kobiety niż badanych mężczyzn. Liczba reakcji błędnych polegających na przedwczesnym, zbyt wolnym, lub niedokładnym reagowaniu, wzrosła pod wpływem zmęczenia bardziej u kobiet niż u mężczyzn. Najwięcej reakcji błędnych było spowodowanych reagowaniem niedokładnym lub przedwczesnym.

Tab. 2. Porównanie liczby reakcji błędnych dwóch grup studentek i trzech grup studentów, badanych przed pracą i po pracy

Comparaison du nombre de réactions fausses de deux groupes d'étudiantes et de trois groupes d'étudiants, faite avant et après le travail

Osoby bad.		Reakcje 100 % reakcji	Reakcje błędne				Wzrost reakcji błęd.	
			I bad.		II bad.		Ilość	% ₀
			Ilość	% ₀	Ilość	% ₀		
kobiety	Wydz. Hum	990	2	0,20	13	1,31	11	1,11
	Wydz. BiNoZ	900	3	0,33	17	1,89	14	1,56
mężczyźni	Wydz. Hum.	810	1	0,12	7	0,86	6	0,74
	Wydz. BiNoZ	900	3	0,33	11	1,22	8	0,89
	Wydz. Prawa	1800	6	0,33	26	1,44	20	1,11
R a z e m		5400	15	0,28	74	1,37	59	1,09

Objaśnienia: 100% reakcji — ilość wszystkich reakcji wykonana przez grupę w jednym badaniu; I bad. — badanie przed pracą; II bad. — badanie po pracy
100% de réactions — nombre de toutes les réactions constatées par le groupe lors d'un examen; I, II — v. tab. 1.

Na podstawie analizy uzyskanych wyników stwierdzono, że czas reakcji w większości przypadków wzrasta u osób badanych pod wpływem zmęczenia. Jest to zgodne z twierdzeniem J. Joteyko.²⁸ Nieliczne indywidualne przypadki (około 5%), w których czas reakcji pod wpływem zmęczenia pozostał bez zmian lub zmniejszył się, może tłumaczyć teoria drugiego tchu (second breath)²⁹ lub fakt szybkiego nabywania przez niektóre badane osoby wprawy w reagowaniu.³⁰ Ponadto nie udało się sprawdzić stopnia zmęczenia tych osób. Jest bowiem możliwe, że właśnie one pracowały mniej intensywnie od innych.

²⁸ Joteyko: *op. cit.*, s. 107; por.: Rudik: *Psychologia sportu*, s. 124.

²⁹ Według teorii drugiego tchu (second breath), pod wpływem silnych motywów człowiek jest zdolny pokonać zmęczenie i uzyskać bardzo dobre wyniki w wykonywanej pracy. Patrz: Dawid: *op. cit.*, s. 450; por.: Gemelli: *op. cit.*, s. 97; Woodworth, Schlosberg: *op. cit.*, s. 57.

³⁰ Rozpatrując zagadnienie wpływu wprawy na czas reakcji, przyjmujemy za R. S. Woodworth'em i H. Schlosbergiem, że po pierwszych stu reakcjach stopień zmęczenia nie jest jeszcze bardzo duży. Po pierwszym badaniu czas reakcji prostych zmniejszył się o około 10%, a czas reakcji alternatywnych o 30—40% (patrz Woodworth, Schlosberg: *op. cit.*, s. 68).

Wyniki badań pozwalają zauważyć, że pod wpływem zmęczenia wzrasta czas reakcji prostej, reakcji alternatywnej, reakcji sensorycznej i motorycznej oraz reakcji z sygnałem ostrzegawczym i z podawaniem wyniku. Jednak o ile czas reakcji prostej wzrasta przeciętnie u badanej grupy studentów o 39 ms, tj. 18,1%, to przy poprzedzaniu bodźca sygnałem ostrzegawczym, czas reakcji wzrasta tylko o 32 ms, co stanowi 15,8%. Wynika z tego, że sygnał ostrzegawczy stosowany przed bodźcem przyczynia się do zahamowania wzrostu czasu reakcji zachodzącego pod wpływem zmęczenia. Podobną rolę odgrywa podawanie wyniku w formie pewnego rodzaju „nagrody” dla osoby badanej. W tym typie reakcji wzrost jej czasu następujący w badaniu po pracy, wynosił 31 ms, tj. 14,8% czyli był mniejszy, niż wzrost czasu reakcji prostej typu 1.

Pod wpływem zmęczenia czas reakcji sensorycznej wzrósł przeciętnie o 49 ms, tj. 15,4%, a czas reakcji motorycznej o 34 ms, tj. 16,1%. Zarówno czas reakcji sensorycznej, jak i czas reakcji motorycznej wykazały mniejszy wzrost niż czas reakcji prostej typu 1. Czas reakcji alternatywnej zwiększył się u osób badanych po pracy o 66 ms, tj. 9,9%, czyli bardziej niż wzrósł czas reakcji prostych.

Ogólnie można zauważyć, że podobnie jak długość trwania czasu reakcji osoby badanej przed pracą zależy od rodzaju reakcji, to wzrost reakcji, jaki zachodzi pod wpływem zmęczenia badanej osoby jest zależny od rodzaju reakcji.

WNIOSKI

Na podstawie analizy wyników badań przeprowadzonych nad wpływem zmęczenia na czas reakcji wzrokowo-ruchowej u grupy studentek i studentów Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie sformułowano następujące wnioski:

1. Zmęczenie (w większości przypadków) wpływa na wzrost czasu reakcji wzrokowo-ruchowej.

2. Wzrost czasu reakcji wzrokowo-ruchowej, jaki zachodzi pod wpływem zmęczenia, jest zależny od rodzaju pracy wywołującej zmęczenie. Zmęczenie wywołane pracą laboratoryjną powoduje największy wzrost czasu reakcji prostej; zmęczenie wywołane pracą fizyczną mniej wpływa na wzrost czasu tej reakcji; pod wpływem zmęczenia wywołanego pracą umysłową czas reakcji prostej wzrasta najmniej. Czas reakcji alternatywnej wzrasta najwięcej pod wpływem zmęczenia wywołanego pracą fizyczną; mniej pod wpływem zmęczenia wywołanego pracą laboratoryjną i najmniej pod wpływem zmęczenia wywołanego pracą umysłową.

3. Wzrost czasu reakcji wzrokowo-ruchowej, jaki zachodzi pod wpływem zmęczenia, jest zależny od typu reakcji. Pod wpływem zmęczenia czas reakcji wzrokowo-ruchowej alternatywnej wzrasta bardziej niż czas reakcji prostej; czas reakcji wzrokowo-ruchowej sensorycznej wzrasta bardziej niż czas reakcji wzrokowo-ruchowej motorycznej.

4. Dodatkowe bodźce, w postaci sygnału ostrzegawczego lub podawania wyniku, w większości przypadków ograniczają wzrost czasu reakcji, jaki zachodzi pod wpływem zmęczenia.

5. Wzrost czasu reakcji wzrokowo-ruchowej, zachodzący pod wpływem zmęczenia, jest zależny od płci osoby badanej. Czas reakcji wzrokowo-ruchowej pod wpływem zmęczenia wzrasta bardziej u kobiet niż u mężczyzn.

6. Pod wpływem zmęczenia wzrasta liczba reakcji błędnych, spowodowanych przedwczesnym, zbyt wolnym lub niedokładnym reagowaniem.

Przedstawione wnioski z badań nie upoważniają do szerokiego ich uogólniania ze względu na niewielką liczbę badanych osób. Sygnalizują one jednak problem, wymagający dalszych badań.

РЕЗЮМЕ

Целью исследования была попытка установления зависимости между увеличением продолжительности реакции, происходящей под влиянием усталости и видом работы, вызывающей усталость, полом исследуемых людей и типами реакций. Эксперимент заключался в сравнении результатов измерений, времени реакции студенток и студентов Университета им. Марии Кюри-Склодовской в Люблине перед началом работы со временем реакции этих же людей после интенсивной шестичасовой умственной, лабораторной или физической работы. Измерялось время простой реакции, сенсорной и моторной реакций, реакций со словесным предупредительным сигналом, реакции с предшествующим информированием исследуемого лица о результатах измерений, а так же реакции с выбором. Анализ результатов исследований показал, что усталость в большинстве случаев влияет на увеличение времени зрительно-двигательной реакции. Наблюдаемое увеличение зависело от вида работы, вызывающей усталость. Усталость, вызванная лабораторной работой, вызывала самое большое увеличение времени простой реакции; усталость, вызванная физической работой, меньше влияла на увеличение времени этой реакции; под влиянием усталости, вызванной умственной работой, время прямой реакции увеличивалось меньше всего. Скорость альтернативной реакции увеличивалась больше

всего под влиянием усталости, вызванной физической работой, меньше — под влиянием усталости, вызванной лабораторной работой и меньше всего — под влиянием усталости, вызванной умственной работой. Увеличение времени зрительно-двигательной реакции, происходящее под влиянием усталости, зависело от типа реакции. Под влиянием усталости время альтернативной зрительно-двигательной реакции увеличилось больше, чем время простой реакции; время зрительно-двигательной реакции увеличивалось больше, чем время моторной зрительно-двигательной реакции. Дополнительные возбудители в виде предупредительного сигнала или подавания результата в большинстве случаев ограничивали увеличение времени реакции, происходящее под влиянием усталости. Увеличение времени реакции под влиянием усталости зависело от пола исследуемого лица. Скорость зрительно-двигательной реакции под влиянием усталости увеличивалась больше у женщин, чем у мужчин. Под влиянием усталости увеличивалось число ошибочных реакций, вызванных преждевременным, слишком медленным или неточным реагированием.

R É S U M É

L'auteur essaie de présenter la dépendance entre l'allongement du temps de réaction sous l'influence de la fatigue et le genre de travail provoquant la fatigue, le sexe des personnes examinées et les types des réactions. L'expérience consistait à comparer les résultats des mesurages du temps de réaction chez les étudiantes et les étudiants de l'Université Marie Curie-Skłodowska à Lublin avant le commencement du travail avec le temps de réaction de ces personnes après le travail intellectuel, de laboratoire ou physique intense et ayant duré six heures. On a fait des mesurages du temps des réactions: simple, sensorielle, motrice, avec signal avertisseur oral, avec l'information de la personne examinée sur le résultat du mesurage et avec le choix. L'analyse des résultats de recherches a démontré que la fatigue (dans la plupart des cas) avait influencé l'augmentation du temps de réaction optique motrice. Cette augmentation dépendait du genre de travail provoquant la fatigue. Quand cette dernière était causée par le travail de laboratoire, l'augmentation du temps de réaction simple était la plus grande. La fatigue ayant pour source le travail physique influençait moins l'augmentation du temps de réaction de ce type; sous l'influence de la fatigue provenant du travail intellectuel le temps de réaction simple augmentait le moins. Le temps de réaction alternative augmentait le plus sous l'influence de la fatigue provenant du travail physique, moins — sous

l'influence de celle qui avait pour source le travail de laboratoire, et le plus moins — à cause de celle qui était provoquée par le travail intellectuel. L'augmentation du temps de réaction optique motrice ayant eu lieu sous l'influence de la fatigue dépendait du type de réaction. Sous l'influence de la fatigue le temps de réaction optique motrice alternative a augmenté plus que celui de réaction simple; le temps de réaction optique motrice sensorielle a augmenté plus que celui de réaction optique motrice proprement dite. Les stimulants supplémentaires sous forme de signal avertisseur ou de présentation du résultat, dans la plupart des cas, limitaient l'augmentation du temps de réaction sous l'influence de la fatigue. Cette augmentation dépendait du sexe de la personne examinée. Le temps de réaction optique motrice sous l'influence de la fatigue augmentait plus chez les femmes que chez les hommes. Sous l'influence de la fatigue a augmenté le nombre de fausses réactions causées par la manière de réagir prématurée, trop lente ou imprécise.