

PROPHYLAXIE DE LA FATIGUE DANS LE TRAVAIL. QUELQUES ASPECTS PSYCHOPHYSIOLOGIQUES CONCERNANT LA GYMNASTIQUE DE PAUSE ⁽¹⁾

Par J. Andresen Leitão, *Président de la Société Portugaise de Médecine Sportive. Lisbonne — PORTUGAL.*

La connaissance de plus en plus complète qu'on a obtenue du fonctionnement cérébral, mène à une meilleure compréhension des inter-relations entre l'activité psychique et l'activité physique et à accepter, sur une base expérimentale, l'affirmation répétée à plusieurs reprises par intuition, que l'Homme forme un tout.

Sur le plan philosophique et appuyée sur beaucoup d'arguments somatopsychiques, cette affirmation représente ce que M. Barahona Fernandes appelle le point de vue convergent de l'Homme.

En faisant abstraction de tous les aspects pathologiques où la médecine du physique et de l'esprit s'entremêlent dans une vraie médecine psychosomatique, qui est loin d'être une spécialisation, comme la considèrent quelques-uns, toute la médecine humaine, si elle veut être vraie, et si elle veut être au niveau de l'être humain auquel elle est destinée et auquel elle doit se rendre utile, doit accepter ce point de vue convergent.

On a dépassé l'époque où les travailleurs pouvaient être divisés en deux catégories différentes, les travailleurs intellectuels et les travailleurs manuels.

La mécanisation et la spécialisation amenèrent le concept de travailleurs ultra-spécialisés dans l'exécution de tâches de plus en plus limitées et par conséquent extrêmement monotones. La critique qui pour la première fois en a été faite par un artiste, comme il en arrive si souvent, le génial Chaplin, à l'homme serrant des écrous, pouvait être de même et par ex-

PROFILAXIA DA FADIGA DO TRABALHO. ALGUNS ASPECTOS PSICOFISIOLÓGICOS LIGADOS À GINÁSTICA DE PAUSA ⁽¹⁾

Por J. Andresen Leitão, *Presidente da Sociedade Portuguesa de Medicina Desportiva. Lisboa — PORTUGAL.*

O conhecimento cada vez mais completo que se tem obtido do funcionamento cerebral, tem levado a uma melhor compreensão das inter-relações entre a actividade psíquica e a actividade física e a aceitar, em bases experimentais, a afirmação tantas vezes repetida por intuição, de ser o Homem um todo.

Filosoficamente e com muitos argumentos somatopsíquicos, esta afirmação representa o que Barahona Fernandes denomina o ponto de vista convergente do Homem.

Abstraindo de todos os aspectos patológicos, em que a medicina do físico e do espírito se entrelaçam numa verdadeira medicina psicossomática, que está longe de ser uma especialização, como alguns a consideram, toda a medicina humana, se quer ser verdadeira e quer estar ao nível do ser humano a que se destina e ser verdadeiramente útil, tem que aceitar este ponto de vista convergente.

Está ultrapassada a época em que os trabalhadores podiam ser divididos em duas categorias diferentes, os trabalhadores intelectuais e os trabalhadores manuais.

A mecanização e a especialização levaram ao conceito de trabalhadores ultra-especializados, na execução de tarefas cada vez mais limitadas, e por isso extremamente monótonas. A crítica feita, como tantas vezes sucede, em primeiro lugar por um artista, o genial Chaplin, ao homem que aperta porcas, seria extensiva a certas especializações da medicina em que o campo

⁽¹⁾ *Colloque International sur les Activités Gimno-Sportives des Travailleurs. Porto. 1966. PORTUGAL.*

⁽¹⁾ *Colóquio Internacional sobre as Actividades Gimno-Desportivas dos Trabalhadores. Porto. 1966. PORTUGAL.*

tension appliquée à certaines spécialisations de la médecine où le champ limité qui le médecin envisage, lui fait perdre la vision de l'ensemble.

C'est cette spécialisation monotone du travail qui mène à une fatigue caractérisée par une moindre productivité, par des erreurs fréquentes, par une sensation de malaise, par l'instabilité nerveuse, par l'adynamie qui, en l'absence d'un vrai substratum physique, contraignent le travailleur à dire qu'il ne se sent pas en forme ou même qu'il se sent malade.

Par rapport au travail musculaire localisé, on remarque, dès qu'on commença à utiliser les ergographes, que l'apparition précoce de la fatigue dans des groupes musculaires limités, pouvait être combattue par l'action d'autres groupes musculaires, surtout par des mouvements généralisés, ce qui amena la conclusion que l'activation cardio-respiratoire qui en résultait et améliorerait les conditions circulatoires générales et locales, suscitait une amélioration biochimique locale, tout en éliminant les métabolites et en provoquant une oxigénéation meilleure ce qui contribue à la disparation de la fatigue locale.

C'est évident que chez l'être humain dans son ensemble, lorsque la fatigue se répand dans l'organisme entier, les problèmes deviennent bien plus complexes et leur interprétation ne devint éclaircie que depuis quelques années.

Déjà dans les premiers ouvrages on remarquait que, bien que le nerf fut pratiquement infatigable, la fatigue apparaissait plus précocement lorsque le stimulus s'exerçait plutôt sur le nerf que sur le muscle et que, dans le premier cas, un muscle qui ne réagissait plus au stimulus nerveux, réagissait quand même au stimulus direct.

Cette localisation de la fatigue du muscle a été observée dans d'autres tissus où les phénomènes se comportaient de façon pareille, en présentant des aspects particuliers en ce qui concerne la fatigue sensorielle par rapport notamment aux organes de la vision et de l'audition. Et si nous retrouvons toujours une composante nerveuse qui influence ou conditionne le phénomène, c'est dans ses répercussions, surtout les endocrines,

limitado que o médico encara lhe faz perder a visão do todo.

É esta especialização monótona do trabalho que conduz a uma fadiga caracterizada pela menor produtividade, por erros frequentes, sensação de mal-estar, instabilidade nervosa, adinamia que, sem um verdadeiro substrato físico, levam o trabalhador a dizer que não está em forma, ou mesmo que se sente doente.

Em relação ao trabalho muscular localizado, logo no início do emprego dos ergógrafos, se verificou que o aparecimento precoce da fadiga em grupos musculares limitados, podia ser combatida pela acção de outros grupos musculares, sobretudo por movimentos generalizados, o que levou a admitir que a activação cardio-respiratória resultante e a melhoria de condições circulatórias gerais e locais, levavam a uma melhoria bioquímica local, com a eliminação de metabolitos e melhor oxigenação, o que contribui para o desaparecimento da fadiga local.

É evidente que no seu humano total, quando a fadiga se repercute sobre todo o organismo, os problemas são bem mais complexos e a sua interpretação só há poucos anos começou a ser esclarecida.

Já nos primeiros trabalhos se averiguou que, apesar do nervo ser praticamente infatigável, a fadiga aparecia mais precocemente quando o estímulo actuava mais sobre o nervo do que sobre o músculo e que, no primeiro caso, um músculo que já não reagia ao estímulo nervoso ainda reagia ao estímulo directo.

Esta localização da fadiga do músculo foi observada em outros tecidos onde os fenómenos se passam de uma forma semelhante, com aspectos peculiares na fadiga sensorial nomeadamente relacionada com os órgãos da visão e da audição. E se encontramos sempre uma componente nervosa a influenciar ou a condicionar o fenómeno, é nas suas repercussões sobretudo endócrinas que o fenómeno pode mais cla-

que le phénomène peut être plus nettement mis en valeur. En conséquence lorsque dans la pratique nous prétendons évaluer la fatigue, nous recourons presque toujours à des facteurs d'ordre endocrine. À côté de ces facteurs, des tests d'ordre psychotechnique ont été établis pour la fatigue des centres nerveux et englobant plusieurs fonctions psychiques telles que l'attention, la mémoire, le rendement intellectuel, etc.

D'après Selye la fatigue est provoquée par un agresseur qui peut agir tout seul ou sous forme multiple, qui crée un cycle classiquement défini comme comprenant l'axe neuro-endocrine. Nous avons eu l'occasion de montrer (1960) que cela était une façon simpliste d'envisager le problème, étant donné que les métabolites divers qui ont été libérés lors de l'agression, créent des cycles secondaires qui maintiennent la situation de *stress* en la rendant plus compliquée.

L'interliaison des actions physiques et psychiques et leur influence sur la fatigue, ont été décrites par Pavlov. On a fait mention, pour la première fois, de réflexes d'inhibition qui assurent l'économie par rapport au rendement du travail et évitent, par conséquent, la fatigue.

La fatigue du travailleur apparaît toujours comme le résultat d'un ensemble de facteurs psychiques et physiques qui lui créent un état de tension; aux facteurs techniques du travail s'ajoutent les conditions du milieu.

Dans ce cas plus que dans n'importe quel autre, nous devons remarquer le côté artificiel de la division de la fatigue selon Schaefer (1959) et largement suivie en *Leistungsermüdung* et *Stimmungsermüdung*, c'est-à-dire, la fatigue du travail et la fatigue psychique.

L'explication de la diminution de la fatigue, par un apprentissage rationnel, nous est donnée par Pavlov quand il montre qu'un réflexe conditionné, lorsqu'il est appris, passe par une phase de généralisation du stimulus, non seulement du stimulus conditionné mais aussi des autres qui déclenchent le réflexe et, à mesure que l'apprentissage fait des progrès, les stimuli qui ont déclenché l'arc réflexe deviennent de

ramente ser valorizado. Assim, quando na prática queremos avaliar a fadiga, recorremos, quase sempre, a factores de ordem endócrina. Ao lado destes factores foram estabelecidos testes para a fadiga dos centros nervosos, de ordem psicotécnica e englobando várias funções psíquicas, como a atenção, a memória, o rendimento intelectual, etc.

No conceito de Selye, a fadiga é devida a um agressor único ou múltiplo que cria um ciclo classicamente definido, compreendendo o eixo neuroendócrino. Tivemos ocasião de mostrar (1960) que esta era uma forma simplista de compreensão do problema, pois que metabolitos diversos, libertados durante a agressão, criam ciclos secundários que mantêm a situação de *stress* e a complicam.

A interligação das acções físicas e psíquicas e a sua influência sobre a fadiga foram descritos por Pavlov. Pela primeira vez foram mencionados reflexos inibidores que asseguram economia em relação ao rendimento do trabalho e evitam assim a fadiga.

A fadiga do trabalhador aparece sempre como resultante de um conjunto de factores psíquicos e físicos que criam um estado de tensão; aos factores técnicos do trabalho, juntam-se as condições do meio.

Neste caso, mais do que em qualquer outro, devemos notar a artificialidade da divisão da fadiga feita por Schaefer (1959) e largamente seguida em *Leistungsermüdung* e *Stimmungsermüdung*, ou seja fadiga do trabalho e fadiga psíquica.

A explicação da diminuição da fadiga, por uma aprendizagem racional, é-nos dada ainda por Pavlov quando mostra que um reflexo condicionado ao ser aprendido, passa por uma fase de generalização do estímulo, não só do estímulo condicionante, mas também de outros que desencadeiam o reflexo e, à medida que a aprendizagem progride, cada vez são mais parecidos os estímulos que desencadeiam o arco reflexo,

plus en plus pareils jusqu'à ce que la réflexe conditionné le produit. Il en résulte une économie de circuit et un moindre degré de fatigue.

Néanmoins la limitation du circuit cérébral amène de nouvelles conséquences qui ont été éclaircies récemment et doivent être attribuées à la transposition des concepts pavloviens de la zone corticale à la zone sous-corticale, d'après les démonstrations de Gastaut, en 1958. Vers cette zone et la formation réticulaire du mésencéphale convergent les réflexes conditionnés et les non-conditionnés, de façon à ce qu'ils puissent passer dans les mêmes neurones.

En dehors des réflexes conditionnés, d'autres stimuli de nature diverse (en particulier les stimulus douloureux) peuvent amplifier le stimulus conditionnant, ce qui a été vérifié électro-encéphalographiquement par l'augmentation des ondes de la réponse centrale (Galambos, Hearst, Jouvét et Hernandez-Peon, Magoun et autres). Cette situation qui est appelée *renfort* peut être mise en oeuvre — ce qui arrive inconsciemment — lorsque la répétition monotone d'un travail réduit à un circuit, amène la fatigue du circuit, en suscitant un moindre rendement du travail et même le sommeil. Il faut rappeler à ce propos que le sommeil est la compensation naturelle de la fatigue du système nerveux central, en prenant non pas l'aspect d'un temps négatif de fonctionnement mais de remplacement de circuits circulants. Il en résulte qu'on entreprend le combat contre la fatigue des enfants par l'introduction régulière de périodes de sommeil, comme il en arrive dans les classes expérimentales de sommeil qu'on a organisé avec succès en *France* à l'école primaire.

Ce procédé qui est facile chez les enfants et qui est une sorte de réflexe conditionné à heure fixe, avec tout le rituel du coucher, du tamiser la lumière et, aussi, de la musique douce, a une application moindre chez les adultes car ils ont besoin de plus de temps pour s'endormir. Cependant il y a des personnes qui recourent à la sieste — Churchill en était un exemple éminent — ou bien à de courtes périodes de sommeil lorsqu'elles ressentent de la fatigue. On peut

até que só o reflexo condicionado o faz. Daqui uma economia de circuito e menor fadiga.

No entanto a limitação do circuito cerebral traz novas consequências cujo esclarecimento é recente e deve ser atribuído à transposição dos conceitos pavlovianos, da zona cortical para a zona subcortical, bem demonstrada por Gastaut, em 1958. Nesta zona e na formação do mesencéfalo, convergem os reflexos condicionados e os não condicionados, de forma a passarem nos mesmos neurónios.

Estímulos outros que os reflexos condicionados, de variada natureza (nomeadamente os estímulos dolorosos) podem ampliar o estímulo condicionante, o que se verificou electroencefalograficamente pelo aumento das ondas da resposta central (Galambos, Hearst, Jouvét e Hernandez-Peon, Magoun e outros). Esta situação, que se chama *reforço*, pode ser usada — o que acontece inconscientemente — quando a repetição monótona de um trabalho, reduzido a um circuito, leve à fadiga do circuito, com menos rendimento do trabalhador ou até ao sono. Aqui cabe referir que o sono é a compensação natural da fadiga do sistema nervoso central e que tem, não o aspecto de um período negativo de funcionamento, mas sim de substituição de circuitos circulantes. Disto resulta o combate à fadiga das crianças por introdução periódica de períodos de sono, como acontece nas classes experimentais do sono organizadas com êxito em *França*, na escola primária.

Este processo, fácil nas crianças, e que é uma espécie de reflexo condicionado, a horas certas, com o ritual do deitar, de abrandar a luz e também de ouvir uma música suave, tem uma menor aplicação nos adultos que necessitam de menos tempo para adormecer. No entanto, alguns indivíduos recorrem ou ao sono do meio-dia — Churchill foi um exemplo eminente — ou a pequenos períodos de sono quando sentem fadiga. Este processo pode ser estimulado pelo seu

encourager ce procédé à travers sa connaissance et il devient surtout utile pour les automobilistes, lors de voyages prolongés. Des étudiants et des intellectuels procèdent de même, car ils savent empiriquement qu'après leur réveil ils seront plus aptes à apprendre.

Les aspects de l'*activation non spécifique*, ont été étudiés de façon différente; j'en cite Purpura et surtout Anokhim le disciple de Pavlov et un des chefs de l'école russe neo-pavlovienne.

La constatation principale est qu'une activation diffuse et généralisée à travers l'écorce, facilite la propagation de l'excitation par des contacts sinaptiques sélectifs, en assurant ainsi une réaction de défense (Anokhim) ce qui contraste en quelque sorte avec la pureté du concept pavlovien de réflexe conditionné.

Le renfort deviendra un antidote de la fatigue et aura son expression maximum dans l'exercice musculaire généralisé d'intensité moyenne mais qui suffit à stimuler l'ensemble de l'écorce cérébrale.

Dans une explication moins précise, mais plus compréhensible peut-être, Missiuro affirme que le stimulus des centres nerveux surchargés, est transféré à d'autres moins actifs, menant ainsi au repos les premiers, ce qui justifie le repos actif. Nous avons vu que la description faite récemment des circuits dans la zone réticulaire a mis en lumière ce problème et, selon nous, en le complétant.

Ce sont des connaissances théoriques de cet ordre qui ont mené à la création de la gymnastique de pause, dont les expériences initiales de Giesecke datent de 1940. Dès lors, la connaissance du rendement croissant du travail par des expériences multiples et par un nombre de plus en plus grand de travailleurs, mène à son emploi systématique dans nombreuses entreprises, surtout dans les pays de l'Est.

J'ignore s'il existait, avant les expériences exécutées par l'équipe que j'ai dirigée, une étude systématisée et statistique concernant les avantages du repos actif sur le repos passif.

Dans nos études menées en premier lieu avec des étudiants et ensuite avec les

conhecimento e é especialmente útil aos automobilistas durante viagens prolongadas. Também estudantes e intelectuais o fazem empiricamente, porque sabem que, ao acordar, têm maior facilidade na aprendizagem.

Os aspectos de *ativação não específica*, têm sido estudados de várias formas; cito Purpura e sobretudo Anokhim discípulo de Pavlov e um dos chefes da escola russa neo-pavloviana.

A constatação principal é a de que uma ativação difusa e generalizada através do córtex facilita a propagação da excitação em contactos sinápticos selectivos e assegura com isso uma reacção de defesa (Anokhin), o que em certa forma contrasta com a pureza da concepção pavloviana do reflexo condicionado.

O reforço será um antídoto da fadiga e terá a sua máxima expressão no exercício muscular generalizado, de intensidade média, suficiente para estimular o conjunto do córtex cerebral.

Numa explicação menos precisa, mas talvez mais compreensível, Missiuro pensa que o estímulo de centros nervosos sobrecarregados, é transferido para outros menos activos, levando ao repouso dos primeiros, o que justifica o repouso activo. Vimos que a recente descrição de circuitos comuns na zona reticular, vem trazer nova luz a este problema e, no nosso ponto de vista, completando-o.

São conhecimentos teóricos deste tipo que levaram à criação da ginástica de pausa de que as experiências iniciais de Giesecke são de 1940. Daí para cá, o conhecimento do aumento de rendimento do trabalho, por experiências múltiplas e com número cada vez maior de trabalhadores, levou ao seu emprego sistemático em numerosas empresas, sobretudo nos países de Leste.

Não sei que haja, antes das experiências executadas pela equipa que dirigi, um estudo sistematizado e estatístico relacionado com as vantagens do repouso activo sobre o repouso passivo.

Nos nossos estudos conduzidos primeiro com estudantes e depois com tra-

travailleurs intellectuels, les conclusions qui s'ensuivirent étaient d'un grand intérêt (Andresen Leitão et collaborateurs, 1963).

Lorsqu'on a introduit une pause active, avec la gymnastique, dans le travail intellectuel, le rendement subséquent augmenta du point de vue statistique, par rapport au repos passif et les erreurs diminuèrent, ces deux facteurs étant la preuve de la disparition de la fatigue. En même temps il existait un sentiment subjectif individuel de bien-être, référé d'ailleurs par la généralité des hommes soumis à cette expérience, même par les plus sceptiques.

Je signale à ce propos l'expérience faite avec les comptables du «Totobola», étant donné l'intérêt tout spécial qu'elle présente. En pareil cas le rendement du travail habituel diminue à mesure que les heures de travail avancent et s'améliore après le repos. La période de repos passif étant remplie par le repos actif, suscite l'augmentation du rendement ce qui est assez significatif du point de vue statistique.

De ces considérations théoriques et comme résultat de l'expérience d'autrui, ainsi que de nos propres expériences, nous pouvons conclure que le repos actif, sous forme de gymnastique de pause, est un moyen efficace dans le combat contre la fatigue.

balhadores intelectuais, as conclusões têm muito interesse (Andresen Leitão e colaboradores, 1963).

Quando se intercalou, no período do trabalho intelectual, uma pausa activa com ginástica, o rendimento subsequente aumentou estatisticamente em relação ao repouso passivo e os erros diminuíram, ambos os factores como prova de desaparecimento de fadiga. Ao mesmo tempo existia um sentimento subjectivo individual de bem-estar referido pela generalidade das pessoas em experiência, mesmo as mais cépticas.

Cito, a propósito, por aqui ter um interesse particular, a experiência executada com os contadores do «Totobola». Aqui o rendimento do trabalho habitual diminui à medida que as horas de trabalho avançam, e melhora depois do repouso. A substituição do período de repouso passivo por repouso activo, dá um aumento desse rendimento, estatisticamente significativo.

Destas considerações teóricas e como resultado da experiência alheia e das nossas próprias experiências, podemos concluir que o repouso activo, sob a forma de ginástica de pausa, é um meio eficaz de combater a fadiga.

PROPHYLAXY OF FATIGUE DURING WORK. SOME PSYCHO-PHYSIOLOGIC ASPECTS CONCERNING PAUSE GYMNASTICS (1)

By J. Andresen Leitão. President of the Portuguese Society of Sports Medicine. Lisbon — PORTUGAL.

The knowledge more and more complete one has obtained on cerebral functioning, has led towards a better understanding of the relationship between psychic activity and physical activity, and to accept on experimental bases the statement so often repeated through intuition, that Man forms a whole.

Philosophicaly and supported on many somato-psychic arguments this statement re-

presents what Barahona Fernandes calls the convergent point of view of Man.

By abstracting from all pathological aspects where physical and spiritual medicine are interlaced within a true psycho-somatic medicine that, far from being a specialization, as some consider it, all human medicine, if it wants to be a true one, and if it wants to be at the level of the human being to whom it is destined in order to

(1) *International Colloquium on the Gym-sportive Activities of Workers, Oporto 1966, PORTUGAL.*

be useful, must accept this convergent point of view.

The epoch when workers could be divided into two different categories, the intellectual and the manual workers, is surpassed.

Mechanization and specialization led to the concept of exaggerated specialized workers performing ever more limited tasks, consequently extremely monotonous. The criticism which was made for the first time, as often happens, by an artist, the genius Chaplin, to men who screw nuts, would be extensive to certain specializations in medicine where the limited field considered by the physician makes him lose the vision of the whole.

That is this monotonous specialization in work that leads to fatigue characterized by less productivity, frequent mistakes, a feeling of discomfort, nervous instability and adinamy which, without any real physical substratum, lead workers to say that they feel ill.

As to the localized muscular work one noted, since the beginning of using ergographes, the precocious appearance of fatigue in limited muscular groups, which could be fought by the activity of other muscle groups, above all through generalized movements, which led to admit that resulting cardio-respiratory activity and the improvement of general and local circulatory conditions, led to a local biochemical improvement with metabolite elimination and better oxygenization which contributes to the disappearance of local fatigue.

It is obvious that in the total human being, when fatigue is spread over the whole system, problems are much more complex and their interpretation has only began to be clarified a few years ago.

The first works already showed that, although nerves are practically untiring, fatigue appears earlier when the stimulus acted on the nerve, in stead of on the muscle and that, in the first case, a muscle which did not react to a nervous stimulus, still reacted to a direct stimulus.

This localization of fatigue to the muscle was observed in other tissues where phenomena took place in a similar way with

peculiar aspects in the sensorial fatigue, specially when it was related to sight and hearing organs. And if we always find a nervous component influencing or conditioning the phenomenon, it is on above all endocrinic repercussions that the phenomenon can be more easily valorized. Thus when we want to evaluate fatigue in a practical way we have recourse nearly always to factors of an endocrine order. Besides these factors were established fatigue tests for the nervous centres and of a psycho-technical order which involve various psychic functions like attention, memory, intellectual output, etc.

According to Selye, fatigue is due to a single or multiple aggressor which creates a cycle classically defined as comprising the neuro-endocrine axle. We had occasion to show (1960) that this was an over simple way of understanding the problem, as divers metabolites freed during aggression create secondary cycles that maintain the *stress* situation and complicate it.

The interliaison of physical and psychic actions and their influence on fatigue were described by Pavlov. For the first time were mentioned the inhibitory reflexes which ensure economy in relation to work output and prevent fatigue.

Worker's fatigue always appears as a result of a set of psychic and physical factors that creates a state of tension; work technical factors are joined to the surrounding conditions.

In this case, more than in any other, we should note the artificiality of the division of fatigue made by Schaefer (1959) and widely followed in «*Leistungsermüdung* and *Stimmungsermüdung*» i. e. work and psychic fatigue.

The explanation of the decrease of fatigue, through a rational apprenticeship, is given by Pavlov when he showed that the conditioned reflex, when it is learned, passes through a phase of stimulus generalization, not only of the conditioning stimulus but also of others that let loose the reflex and, in proportion that learning progresses, the stimuli that let loose the reflex arch are each time more similar until it

is only done by the conditioned reflex. Hence circuit economy and less fatigue.

Meanwhile the limitation of the cerebral circuit brings new consequences the explanation of which is a recent one and must be attributed to transposition of the pavlovian concepts, from the cortical zone to the sub-cortical one which was well shown by Gastaut in 1958. Towards this zone and the reticular formation of the mesencephalon converge conditioned and unconditioned reflexes in order to pass through same neurons.

Other stimuli of a various nature than conditioned reflexes (specially pain stimuli) can amplify the conditioning stimulus which was electroencephalographically verified by the increase of the central response waves (Calambos, Hearst, Jouvét and Hernandez-Peon, Magoun and others). This situation, called reinforcement, can be employed — which happens unconsciously — when a monotonous repetition of a work, reduced to a circuit, provokes circuit fatigue giving rise to less work output or sleep. Here it is opportune to mention that sleep is the natural compensation for fatigue of the central nervous system which has not the aspect of a negative period in activity but of substitution of the circulating circuits. From this results the fight against childrens' fatigue through the periodical introduction of sleeping periods, as it happens in sleep experimental classes organized successfully in the elementary schools of *France*.

This proceeding, easy with children, is a kind of conditioned reflex at certain hours, with the ritual of lying down, of diminishing light and also of hearing a sweet music, has less application in adults who need more time to fall asleep. However some people have recourse to siesta — Churchill was an eminent example — or small sleeping periods when feeling fatigue. This proceeding can be stimulated by being aware of it and is specially useful for motorists during their prolonged travels. Students and intellectuals also do it because they know empirically that, when awakening they learn more easily.

The aspects of *non specific activation* have been studied in various ways; I cite

Purpura and above all Anokhin, Pavlov's pupil and one of the leaders of the new-pavlovian Russian school.

The principal ascertaining is that a diffuse and generalized activation through the cortex, facilitates the propagation of the excitation by means of synaptic selective contacts thus ensuring a defence reaction (Anokhin) which in a way is opposed to the purity of the pavlovian conception of the conditioned reflex.

The reinforcement will be an antidote for fatigue and will have a maximum expression in generalized muscular exercise with medium intensity, sufficient to stimulate the whole cerebral cortex.

In a less precise explanation, although perhaps a more understandable one, Missiuro thinks that the stimulus of overcharged nervous centres, is transferred to other less active ones, thus causing the former to rest, which justifies the active rest. We have seen that the recent description of common circuits in the reticular zone, brings a new light to this problem and completes it from our point of view.

It was the theoretical knowledge of this type that led to creation of pause gymnastics of which the first Giesecke experiments date from 1940. Ever since the knowledge of the increase in work output through multiple experiments and more and more workers, led to its systematic use in numerous enterprises, above all in eastern countries.

I do not know any systematic and statistic study related to the advantages of active rest over passive rest, before the experiments performed by a team that I have directed.

In our studies conducted firstly with students and then with intellectual workers, respective conclusions have great interest (Andressen Leitão and cols. 1963).

When an active pause with gymnastics was inserted in a period of intellectual work, subsequent output increased statistically in relation to passive rest, with decrease of mistakes, both factors being a proof of the disappearance of fatigue. At the same time

there was an individual subjective feeling. Hence circuit economy and less fatigue. of well-being which was referred to by the majority of the tested people, even by the more sceptic ones.

I cite by the way the experiment performed with «Totobola» counters seeing its special interest. Here the usual work output decreases as working hours increase and

improves after rest. The substitution of passive rest by the active one, gives a statistically significant increase of the output.

From these theoretical considerations, the results of others and our own experiments, we can arrive at the conclusion that active rest, under the form of pause gymnastics, is an efficacious means to fight fatigue.
