

УДК 612.766.1+612.13+612.111.12:681.3

СПОЛУЧЕНІ ЗМІНИ ДЕЯКИХ РЕОЕНЦЕФАЛОГРАФІЧНИХ ТА ОКСИГЕМОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІД ВПЛИВОМ РОЗУМОВОЇ ПРАЦІ У ОПЕРАТОРІВ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ

О. А. Кононенко, В. В. Міхеєв

Лабораторія фізіології праці Харківського інституту гігієни праці і профзахворювань

Завдання підвищення продуктивності розумової праці, і, зокрема, праці операторів обчислювальних центрів не може бути успішно розв'язане без урахування змін у функціональному стані фізіологічних механізмів, що підтримують розумову працездатність на оптимальному рівні.

Забезпечення необхідного ступеня розумового напруження значною мірою залежить від кількості кисню, що постачається головному мозку і, таким чином, значною мірою від зміни таких показників, як швидкість мозкового кровообігу та активність антигіпоксичних механізмів.

Вивчення церебральної гемодинаміки при розумовій праці реоенцефалографічним методом (РЕГ) присвячена значна кількість досліджень останніх років [2, 5, 7, 8, 9].

Реоенцефалографія, хоч і не дає можливості кількісної оцінки безпосередньо об'ємної швидкості кровообігу, проте має таку безперечну перевагу, як динамічність, що особливо цінно при вивченні змін внутрішньочерепного кровообігу, які здійснюються під впливом розумової праці. Доцільність та необхідність застосування оксигемографічного методу (ОГГ) в сполученні з функціональними пробами для вивчення швидкості системного кровообігу та активності антигіпоксичних механізмів у представників професій операторського типу обґрунтовується рядом фізіологів праці [3, 4]. Однак, в літературі нема даних щодо сполучених змін РЕГ та ОГГ показників під впливом розумової праці у операторів ОЦ.

Знання адаптаційних можливостей однієї з найважливіших систем організму, що відповідає за підтримання необхідного рівня розумової працездатності, з урахуванням особливостей реагування інших систем дасть можливість обґрунтувати основні вимоги до раціонального режиму праці та відпочинку операторів ОЦ.

Ми вивчали особливості динаміки мозкового кровообігу, з одночасним урахуванням особливостей системного кровообігу та активності пристосувальних механізмів, що забезпечують повноцінне постачання головного мозку киснем.

Було обстежено 16 практично здорових операторів-жінок ОЦ віком від 23 до 30 років. Обстеження проводили тричі на протязі робочої зміни: о 8⁰⁰, 12⁰⁰ та 17⁰⁰ безпосередньо на робочому місці оператора.

Для зменшення зовнішніх перешкод використовували часткове екранування місця дослідження. Реоенцефалограму записували із застосуванням глобальних фронто-мастоїдальних відведень на чотириканальному електроенцефалографі 4ЕЕГ-1, з допомогою реографічної приставки. Безпосередньо за реєстрацією РЕГ записували оксигемограму на оксигемографі «О-36м». При одягненому на вухо датчику обстежуваному пропонували зробити глибокий вдих і затримати дихання на максимально довгий час, що приводило до зниження оксигенації крові, з наступним поверненням до вихідного рівня після припинення затримки дихання.

При аналізі реоенцефалограм найбільш інформативними показниками, що відбивають стан мозкового кровообігу, виявились: а) тривалість анакротичної фази (α) — показник швидкості мозкового кровообігу, який відбиває зміни церебральної гемодинаміки у підфазі швидкого вигнання крові, у період максимального розтягнення

артерій кров'ю [9]; б) показник тонічного напруження мозкових судин $\frac{\alpha}{T}$ · 100%, де

T — період РЕГ хвили [10].

Оксигемографічними показниками служили: а) коефіцієнт напруженості гіпоксичних зрушень (КНГЗ), обчислюваний за формулою $\text{КНГЗ} = \frac{(A-\Gamma)-(A-B)}{(A-B)} \cdot 100\%$, де

A — вміст кисню в крові і тримки дихання, Γ — міні (Цей показник характеризує активність антигіпної фази кисневу рівновагу час від першого подиху і відхилення писчика оксиге

Результати дослідже

Наші експериментальні швидкість системного кро Це супроводжується зниж довження α на $0,02 \pm 0,01$ на $2,6 \pm 1,4\%$ ($p < 0,05$), і праці швидкість системно місце після 4 год праці — також знижується на 0,0 порівняно з початком пр значно підвищеним — на 3

Аналіз одержаних р нітарно-гігієнічних умов, праця оператора за пульту ку, мають своїм наслідком механізмів, що забезпечує

Про це свідчить зни через 4 год від початку р

Якщо виходити з т готовність» серцево-судин припустити прогресуюче з операторів.

Ці зміни супровод певних межах відіграє по підвищення судинного то праці, веде, видимо, до м мозкового кровообігу. Та розумової втомі.

Привертає увагу та ня КНГЗ, яке свідчить пр нізмів у операторів під в джерела, які ведуть до р

1. Під впливом розу лучені зміни деяких РЕГ

2. Зниження швидк рез 4 год від початку ро санітарно-гігієнічних умо

3. Для підвищення втомі необхідне впровад дення санітарно-гігієніч

1. Дембо А. Г. — Кли

2. Киколов А. И. —

3. Люберцев В. Н. — 85.

4. Неботов В. А. — Е новых методов диаг

5. Пушкин В. Н. — Ж

6. Рашман С. М. — Ги

7. Сперанский Г. И.

8. Тюрин М. С. — В с

9. Энина Г. И. — Кли

10. Яруллин Х. Х. — I

A — вміст кисню в крові в момент видиху, B — вміст кисню в момент припинення затримки дихання, Γ — мінімальний вміст кисню під час виконання гіпоксичної проби. (Цей показник характеризує «питому швидкість» гіпоксичних зрушень та наочно відбиває активність антигіпоксичних механізмів, їх здатність утримувати в період гіпоксичної фази кисневу рівновагу [4]; 6) швидкість кровообігу на ділянці «легеня—вухо» — час від першого подиху після припинення затримки дихання до моменту припинення відхилення писчика оксигеографа [1].

Результати досліджень оброблені статистичним методом Стюдента.

Наші експериментальні дані показали, що через 4 год від початку робочої зміни швидкість системного кровообігу у операторів зменшується в середньому на 0,20 сек. Це супроводжується зниженням швидкості мозкового кровообігу, про що свідчить подовження α на $0,02 \pm 0,01$ сек ($p < 0,1$). Тонус мозкових судин у цей період зростає на $2,6 \pm 1,4\%$ ($p < 0,05$), а КНГЗ підвищується на $32,7 \pm 14,1$ ($p = 0,05$). Після 8 год праці швидкість системного кровообігу у операторів знижується ще більше, ніж це мало місце після 4 год праці — в середньому на 1,10 сек. Швидкість мозкового кровообігу також знижується на $0,03 \pm 0,01$ сек ($p < 0,05$). Тонус судин головного мозку зростає порівняно з початком праці на $5,0 \pm 2,3\%$ ($p < 0,05$). При цьому КНГЗ залишається значно підвищеним — на $31,8 \pm 14,4\%$ ($p = 0,05$).

Аналіз одержаних результатів показує, що комплекс недостатньо сприятливих санітарно-гігієнічних умов, в яких протікає дещо монотонна, з елементами гіподинамії праця оператора за пультом ЕОМ, та, видимо, нерациональний режим праці та відпочинку, мають своїм наслідком досить раннє виснаження компенсаторно-приспосувальних механізмів, що забезпечують оптимальний мозковий кровообіг.

Про це свідчить зниження швидкості системного кровообігу, яке реєструється вже через 4 год від початку роботи та посилюється після 8 год робочого навантаження.

Якщо виходити з того, що цей показник деякою мірою відбиває «мобілізаційну готовність» серцево-судинної системи при розумовій праці [6], то наші дані дозволяють припустити прогресуюче зниження такої готовності в процесі праці у обслідуваних нами операторів.

Ці зміни супроводжуються поступовим підвищенням судинного тону, що, в певних межах відіграє позитивну роль, стабілізуючи мозковий кровообіг. Але надмірне підвищення судинного тону, яке особливо чітко виявляється через 8 год від початку праці, веде, видимо, до такого звуження мозкових судин, коли знижується швидкість мозкового кровообігу. Така реакція на думку Сперанського [7], свідчить про розвиток розумової втоми.

Привертає увагу також той факт, що згадані зміни протікають на фоні підвищення КНГЗ, яке свідчить про зниження активності пристосувальних антигіпоксичних механізмів у операторів під впливом роботи, що можна, видимо, розцінювати як початкові джерела, які ведуть до розвитку втоми, та зниження розумової працездатності.

Висновки

1. Під впливом розумової праці у операторів за пультом ЕОМ відбуваються сполучені зміни деяких РЕГ та ОГГ показників.
2. Зниження швидкості мозкового кровообігу на фоні підвищення КНГЗ, вже через 4 год від початку роботи є, видимо, наслідком впливу на операторів несприятливих санітарно-гігієнічних умов та нерационального режиму праці та відпочинку.
3. Для підвищення розумової працездатності операторів та профілактики перевтоми необхідне впровадження рационального режиму праці та відпочинку та приведення санітарно-гігієнічних умов у відповідність з санітарними нормами.

Література

1. Дембо А. Г. — Клин. мед., 1959, 8, 20.
2. Киколов А. И. — В сб.: Физиол. характ. умств. и творч. труда, М., 1969, 59.
3. Люберцев В. Н. — В сб.: Физиол. методы исслед. трудовых процессов, М., 1969, 85.
4. Неботов В. А. — В сб.: Матер. X научн. конф. рац. и изобр. ХМИ по разраб. новых методов диагностики и лечения, Харьков, 1969.
5. Пушкин В. Н. — Журн. высшей нервн. деят., 1970, 20, 3.
6. Рашман С. М. — Гиг. и сан., 1973, 2, 105.
7. Сперанский Г. И. — Докл. АН СССР, 1967, 175, 5.
8. Тюрин М. С. — В сб.: Физиол. характ. умств. и творч. труда, М., 1969, 131.
9. Энина Г. И. — Клин. мед., 1967, 45, 5.
10. Яруллин Х. Х. — Клинич. реоэнцефалография, Л., 1967.

Надійшла до редакції
25.X 1974 р.