

До питання про судинний компонент орієнтувальної реакції в різних судинних ділянках у людини

С. Тучек

У регулюванні взаємовідношень між організмом і зовнішнім середовищем важливе значення має так звана орієнтувальна реакція організму, тобто реакція організму на будь-який новий або незвичний для нього подразник. У механізмі цієї рефлекторної реакції, яку вперше вивчав Г. П. Зелений (1907), досі ще є багато неясного.

Питання про судинний компонент орієнтувальної реакції висвітлене лише в деяких працях (А. А. Рогов, 1951; А. Т. Пшоник, 1952; Є. Є. Пестова, 1955). На основі досліджень, в яких реєстрували тільки реакцію судин дистальних частин верхніх кінцівок (кисті та дистального відділу передпліччя), вважають, що будь-яке зіткнення організму з незвичними для нього подразниками супроводжується загальним збудженням судин (А. А. Рогов, 1951; А. Т. Пшоник, 1952; К. М. Биков і співавт., 1954; М. Ф. Деркач, 1955; О. В. Обоніцька, 1955).

Ми мали на меті з'ясувати, чи дійсно будь-яке зіткнення організму з незвичним для нього подразником супроводжується загальним звуженням судин, чи при такій зустрічі відбувається перерозподіл крові між окремими судинними ділянками із звуженням судин в одних ділянках і розширенням в інших. Вже а priori ця друга можливість здавалася більш відповідною головному призначенню судинорухової іннервації, яким є розподіл і перерозподіл крові відповідно до мінливих потреб органів і систем.

Ми використали запропонований С. Я. Штейнбергом (1951, 1955) метод клінічної плетизмографії, який дає можливість диференціального запису судинних реакцій різних ділянок тіла людини.

Основою приладу С. Я. Штейнберга є плетизмоприймач, який являє собою тонкий гумовий мішечок, що вміщає блок з м'якої гумової губки, закріплений за допомогою бинта на будь-якій ділянці тіла. Сполучення плетизмоприймача з достатньо чутливим барабанчиком Марєя дає можливість записувати на стрічці кімографа плетизмограму тієї частини тіла, до якої прикріплений плетизмоприймач.

Ми вивчали у людини судинні реакції на дистантний звуковий подразник при одночасному роздільному записі плетизмограми кисті та передпліччя, враховуючи, що плетизмограма кисті в основному відображає зміни тонуусу і кровонаповнення шкірних судин, а плетизмограма передпліччя — динаміку судин м'язових і артеріальних стовбурів великого калібру (Грант і Персон, 1938; Абрамсон і Ферріс, 1940; Баркрофт і Свен, 1953). Подразником був зуммер, який вмикали на 10 сек. Всього ми обслуговували 101 людину.

Результати наших досліджень наведені в табл. 1.

З табл. 1 видно, що характер реакції судин кисті та передпліччя на звуковий подразник був різний: судини кисті здебільшого реагували звуженням, судини передпліччя — розширенням. В ряді випадків не було ніякої реакції: це можна пов'язати або з низькою нервово-судинною реактивністю досліджуваних, або з відносною слабкістю застосованого звукового подразника.

Зовсім інший характер реакції судин кисті (переважно шкірних) і судин передпліччя (переважно м'язових) відповідає, на наш погляд, біологічному значенню орієнтувального рефлексу: у відповідь на новий сигнал із зовнішнього середовища поліпшується кровопостачання м'язів, що збільшує готовність організму до реакції на цей сигнал.

В одній серії дослідів ми піддавали судинні реакції кисті та передпліччя на звуковий подразник частковому фармакологічному аналізу для уточнення їх нервового механізму. Особливий інтерес в цьому відношенні становить реакція розширення судин передпліччя.

Питання про нервові механізми судинорозширення цікавлять фізіологів і морфологів уже протягом майже ста років. Основною причиною наявних розбіжностей з цього питання є повна суперечність даних фізіологів, які мають багато підстав припускати подвійну—звужуючу і розширюючу—іннервацію деяких судинних ділянок, даним анатомів, які не знаходять відповідного морфологічного субстрату для описаних фізіологами реакцій активного судинорозширення.

Розвиток фізіології та морфології довів безпідставність поширеної у свій час концепції задньокорінцевої судинорозширюючої іннервації в різних її варіантах (Бейліс, 1923; Ренсон, 1932; Куре, 1936; Л. А. Орбелі, 1938). Не кажучи про відсутність в складі задніх корінців еферентних волокон, що утворюють синаптичні апарати на нейронах, розташованих у спинномозкових вузлах (Н. Г. Колосов і Г. А. Полікарпова, 1935), як це потрібно було за уявленнями Ренсона, Куре й Орбелі, за останні роки фізіологічними методами було переконливо доведено, що задні корінці не беруть участі у центральній регуляції судинного тону (Фольков, Штрем і Увнес, 1950; Фрумін, Нгаї і Ванг, 1953).

Тепер у питанні про судинорозширюючі нерви в основному є дві точки зору:

перша — переважно морфологічна, що заперечує існування спеціальних судинорозширюючих нервових механізмів і вважає єдиним механізмом розширення судин зниження центрального судинозвужуючого тону або скорочення гладких м'язів спеціальних судинних пристосувань на периферії (Т. А. Григор'єва, 1954);

друга — особливо розвинена за останні роки групою скандинавських фізіологів, які дали численні нові докази існування в складі симпатичної системи поряд з адренергічними також і холінергічних — судинорозширюючих — нервових волокон, які в основному постачають судини поперечносмугастих м'язів (Берн, 1938; Увнес, 1954; Фольков, 1955).

Друга точка зору підкріплена численними експериментальними дослідями на тваринах. Щождо людини, то існування холінергічних вазодилататорів, що постачають поперечносмугасті м'язи, доведено лише Преровським і співробітниками.

Ми досліджували вплив атропіну на судинні реакції передпліччя і кисті на звуковий подразник. При участі у здійсненні цих реакцій холінергічних волокон після введення атропіну можна було сподіватись на зміну судинних реакцій, що відповідає обмеженню дії холінер-

Таблиця 1

Частота окремих видів реакції судин кисті та передпліччя на звуковий подразник (середнє з 101 дослідження)

Досліджений об'єкт	Звуження судин	Немає реакції	Розширення судин
Кисть	60	32	9
Передпліччя	12	34	55

гічних м'язових вазодилататорів, наявність яких у людини ми припустили за аналогією з твариною. На повне їх виключення при застосовуванні нами дози атропіну (до 1,2 мг залежно від ваги досліджуваного) навряд чи можна було розраховувати.

Спостереження провадилися так: після запису вихідної (нормальної) плетизмограми кисті та передпліччя і реакції на звуковий подразник ми вводили внутрім'язово атропін і повторно записували плетизмограму і реакцію на звуковий подразник через 15, 30 і 45 хв. після введення атропіну. В серії контрольних досліджень, в яких за тих самих умов замість атропіну вводили 1 мл фізіологічного розчину, ми переконалися, що чотириразове застосування звукового подразника при 15-хвилинних інтервалах не приводило до його згасання і що при цьому, тобто без введення атропіну, характер судинних реакцій на звуковий подразник істотно не змінився.

Плетизмографічні криві наведені на рис. 1 і 2.

Табл. 2 відображає зміни судинних реакцій на звуковий подразник після введення атропіну, а також дає уявлення про їх нормальну варіабельність після введення фізіологічного розчину. Ефект від введення атропіну був найбільш сталим через 30 хв.

Таблиця 2

Частота змін характеру судинної реакції на звуковий подразник через 30 хв. після введення атропіну і фізіологічного розчину

Характер реакції	Атропін		Фізіологічний розчин	
	Передпліччя	Кисть	Передпліччя	Кисть
Змінювалася в напрямі зменшення судинорозширення або посилення судинозвуження	10	10	1	1
Залишалася без змін	7	7	16	17
Змінювалася в напрямі посилення судинорозширення та зменшення судинозвуження	3	1	2	1
Всього	20	18	19	19

З табл. 2 видно, що атропін частіше сприяв зменшенню, зникненню або викривленню судинорозширюючих реакцій і посиленню судинозвужуючих реакцій, тоді як у контрольних спостереженнях після введення фізіологічного розчину характер судинних реакцій майже не змінювався.

Можна собі уявити, що у відповідь на звуковий подразник настає одночасне звуження судин у шкірі та розширення їх у м'язах. Плетизмограф записує реакцію залежно від переважання шкірної або м'язової тканини на даній ділянці тіла. Після введення атропіну цей баланс змінюється переважанням судинозвужуючої реакції шкірних судин.

Відсутність змін судинних реакцій після введення атропіну в більшості випадків пояснюється, на наш погляд, недостатністю дози атропіну. Досить згадати, що терапевтичні дози атропіну для людини на 1 кг ваги тіла у 50—100 разів менші, ніж дози, які застосовуються в експерименті на тваринах.

Спостерігаючи вплив атропіну на характер судинних реакцій на звуковий подразник, можна зробити висновок, що в здійсненні судинного компонента орієнтувального рефлексу у людини беруть участь холінергічні вазодилататори, аналогічні тим, існування яких доведено в експерименті на тваринах (Берн, 1932; Бюлбрінг і Берн, 1935; Рольков і Увнес, 1948).

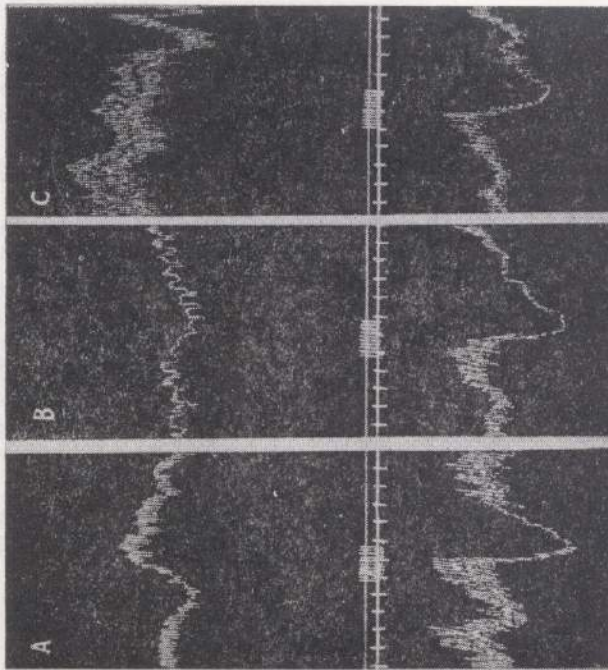


Рис. 1. Досліджуваній П. Реакція судин передпліччя кисті на звуковий подразник до введення атропіну (А) і через 15 (В) і 30 хв. (С) після внутрішньовеного введення 1 мг сірчанокислого атропіну.
Через 15 хв. після введення атропіну реакція розширення судин передпліччя зникла, через 30 хв. вона значно менша за вихідну. Реакція судин кисті без істотних змін.
Ліній зверху вниз: плетизмограма передпліччя, відмітка подразнення, відмітка часу (5 сек.), плетизмограма кисті.

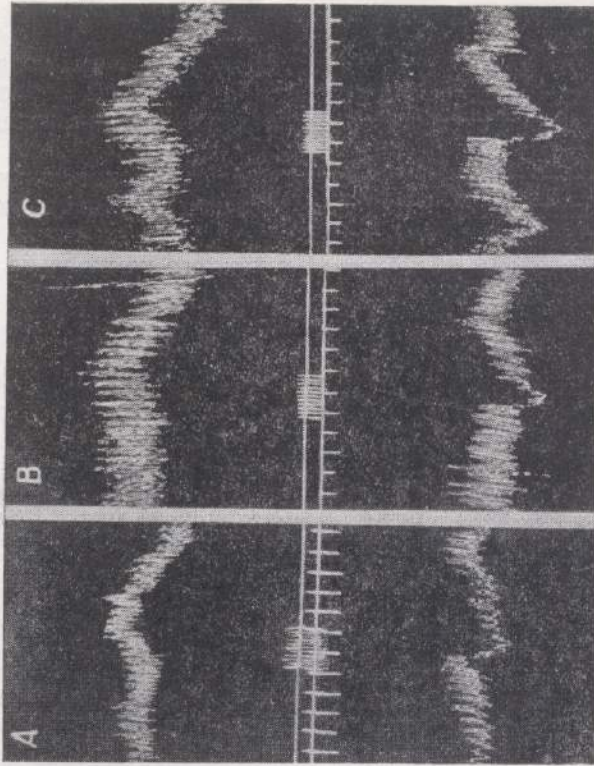


Рис. 2. Досліджуваній К. Реакція судин кисті та передпліччя на звуковий подразник до введення фізіологічного розчину (А), через 15 (В) і 30 хв. (С) після внутрішньовеного введення 1 мл фізіологічного розчину.
Характер реакцій судин передпліччя і кисті після введення фізіологічного розчину істотно не змінився.
Позначення такі самі, як на рис. 1.

Висновки

1. Реакція судин людини при застосуванні нових для неї подразників у різних судинних ділянках неоднакова: на звуковий подразник судини кисті здебільшого відповідають звуженням, судини передпліччя—розширенням.

2. Введення атропіну найчастіше викликає зменшення, зникнення або викривлення судинорозширюючої або посилення судинозвужуючої реакції на звуковий подразник, що можна розглядати як доказ участі холінергічних вазодилататорів у здійсненні судинного компонента орієнтувальної реакції у людини.

ЛІТЕРАТУРА

- Быков К. М. и сотр., Учебник физиологии, Изд. III, М., 1954.
 Григорьева Т. А., Иннервация кровеносных сосудов, М., 1954.
 Деркач М. Ф., Исследование безусловных и условных сосудорасширяющих рефлексов у человека. Дисс., Л., 1955.
 Зеленый Г. П., Материалы к вопросу о реакции собаки на звуковое раздражение. Дисс., СПб., 1907.
 Колосов Н. Г., Поликарпова Г. А., Труды Татарского научно-исслед. ин-та теор. и клин. мед., 2, 12, 1935.
 Обоникская О. В., Динамика безусловного сосудорасширяющего рефлекса при повторных раздражениях в ее зависимости от некоторых внешних и внутренних факторов, Дисс., Харьков, 1955.
 Орбели Л. А., Лекции по физиологии нервной системы, М.—Л., 1938.
 Пестова Е. Е., Влияние факторов внешней среды на уровень кровяного давления. Дисс., Харьков, 1955.
 Пшоник А. Т., Кора головного мозга и рецепторная функция организма, М., 1952.
 Рогов А. А., О сосудистых условных и безусловных рефлексах у человека, М.—Л., 1951.
 Штейнберг С. Я., Врач. дело, № 12, 1951.
 Штейнберг С. Я., Врач. дело, № 3, 1955.
 Abramson D. I., Ferris E. B., Am. Heart J., 19, 541, 1940.
 Barcroft H., Swan H. J. C., Sympathetic control of human blood vessels, London, 1953.
 Bayliss W. M., The vasomotor system, London, 1923.
 Bülbbring E., Burn J. H., J. Physiol., 83, 483, 1935.
 Burn J. H., J. Physiol., 75, 144, 1932.
 Burn J. H., Physiol. Rev., 18, 137, 1938.
 Folkow B., Physiol. Rev., 35, 629, 1955.
 Folkow B., Ström G., Uvnäs B., Acta physiol. Scand., 21, 145, 1950.
 Folkow B., Uvnäs B., Acta physiol. Scand., 15, 389, 1948.
 Frumin N. G., Ngai S. H., Wang S. C., Am. J. Physiol., 173, 428, 1953.
 Grant R. T., Pearson R. S. B., Clin. Sci., 3, 119, 1938.
 Kuré K., Saito S., Okinaka S., Pflüger's Arch. f. d. gesamte Physiol., 238, 290, 1936.
 Linhart J., Přerovský I., Fejfar Z., Čes. fysiол., 5, 209, 1956.
 Přerovský I., Linhart J., Fejfar Z., Čes. fysiол., 4, 163, 1955.
 Ranson S. W., Ann. int. med., 6, 1013, 1932/33.
 Uvnäs B., Physiol. Rev., 34, 608, 1954.

Харківський медичний інститут,
 кафедра факультетської терапії

Надійшла до редакції
 10. VI 1957 р.

К вопросу о сосудистом компоненте ориентировочной реакции в разных сосудистых областях у человека

С. Тучек

Резюме

В литературе укоренилось мнение, что любая встреча организма с непривычным для него раздражителем сопровождается сужением сосудов. Цель настоящего исследования заключалась в том, чтобы выяснить, действительно ли в этих условиях происходит общее сужение сосудов или же наступает перераспределение крови между отдельными сосудистыми областями с сужением сосудов в одних областях и расширением в других.

Исследование проводилось с помощью метода клинической плетизмографии, предложенного Штейнбергом (1951, 1955), который дает возможность одновременной раздельной записи плетизмограммы различных участков человеческого тела. Были изучены сосудистые реакции сосудов кисти и предплечья на дистантный звуковой раздражитель у 101 человека при одновременной раздельной записи плетизмограммы кисти и предплечья. Характер реакции сосудов кисти и предплечья на звуковой раздражитель оказался различным: сосуды кисти в большинстве случаев реагируют сужением, сосуды предплечья—расширением. Высказывается мнение, что противоположный характер реакции сосудов кисти (преимущественно кожных) и сосудов предплечья (преимущественно мышечных) соответствует биологическому значению ориентировочного рефлекса: в ответ на новый сигнал из внешней среды улучшается кровоснабжение мышц, что увеличивает готовность организма к реакции на данный сигнал.

Вопрос о существовании активной сосудорасширяющей иннервации до сих пор не получил окончательного решения: одни (главным образом, морфологи) считают специальные сосудорасширяющие нервные механизмы несуществующими (Григорьева, 1954), другие приводят большое количество достаточно убедительных физиологических данных в пользу представления об их существовании (Увнэс, 1954; Фольков, 1955).

Ввиду этих разногласий сосудистые реакции на звуковой раздражитель были в данной работе подвержены частичному фармакологическому анализу. Было выявлено, что после введения атропина уменьшаются сосудорасширяющие и усиливаются сосудосуживающие реакции, тогда как в контрольных опытах они существенно не меняются. Эти изменения рассматриваются как следствие частичного выключения атропином сосудорасширяющих волокон, что свидетельствует в пользу представления о существовании у человека холинэргических сосудорасширяющих нервов и об участии их в осуществлении сосудистого компонента ориентировочного рефлекса.

On the Vascular Component of the Orientating Reaction in Various Vascular Regions in Human Beings

S. Tuchek

Summary

An opinion has been established in the literature to the effect that any encounter of the organism with an unaccustomed stimulus is attended by vascular constriction. The aim of the present study was to ascertain whether a

general constriction of the vessel actually takes place, or whether there occurs a redistribution of the blood among various vascular regions with constriction of the vessels in some of the regions and their dilatation in others. With this end in view, the author studied vascular responses to distant—sonic—stimuli in 101 human subjects, with a simultaneous recording of plethysmograms of the hand and forearm. The reaction of the hand and the forearm vessels proved to be different; the hand vessels reacted in most cases by constriction; the forearm vessels by dilatation. The viewpoint is advanced that the antithetical nature of the vascular reactions in the hand (chiefly cutaneous) and the forearm (chiefly muscular) accord with the biological significance of the orientating reflex.

In view of the diverse opinions current in the literature on the question of the existence of active vasodilatory innervation, the author subjected the vascular reactions to a sonic stimulus to a partial pharmacological analysis. It was found that after atropin administration, the vasodilatory reactions were diminished and the vasoconstrictive were augmented; whereas administration of physiological solution failed to bring about any substantial changes. These data are considered by the author as evidence in favour of the conception of the existence in Man of cholinergic vasodilatory nerves and their participation in effecting the vascular component of the orientating reflex.