

Праці О. О. Богомольця з гемодинаміки

В. В. Воронін

На жаль, О. О. Богомолець не дожив до свого семидесятип'ятиріччя, і в цей знаменний день наукова громадськість нашої країни вшановує його світлу пам'ять, відновлюючи в спогадах і думках образ цього енергійного, невтомного і плідного діяча передової радянської науки.

Вивчаючи важливі для кожного патофізіолога закони гемодинаміки, Олександр Олександрович сорок п'ять років тому, в 1911 році, приступив до вивчення питання, як і де потенціальна енергія кров'яного тиску переходить у кінетичну енергію рухомої крові.

Оскільки енергія кров'яного тиску витрачається на подолання перешкод, в той час було поширене уявлення, що найбільше падіння кров'яного тиску має відбуватися у найвужчих судинах, тобто в капілярах.

Як справжній експериментатор, Богомолець мало довіряв апіорним висновкам і вважав за краще провести безпосередні виміри кров'яного тиску в судинах різного калібру — від центральних до периферичних. Як об'єкт для досліджень було взято вуха кролика, на якому особливо зручно не тільки бачити, але й вимірювати навіть невеликі зміни діаметрів судин.

Для вимірювання кров'яного тиску в дрібних судинах О. О. Богомолець виробив спеціальний метод, в основу якого було покладено прийом, що ним користувався Ландерер для вимірів тиску тканинної рідини. Результати досліджень були опубліковані під назвою «Про тиск крові в дрібних артеріях і венах (близьких до капілярів) за нормальних і деяких патологічних умов» (1911).

Прямі виміри виявили насамперед, що загальноприйняті апіорні уявлення не відповідають дійсності. Найбільше падіння кров'яного тиску спостерігається не в капілярах, а в серединній артерії вуха. В центральній артерії (*carotis communis*) тиск дорівнює 126 мм рт. ст., а в *ramus medius art. auric. posterior* — 32 мм, тобто втрата тиску досягає майже 75%. Тимчасом різниця тисків у дрібній судині перед капіляром діаметром 0,1 мм і в дрібній вені діаметром 0,2 мм після капіляра становила всього 2 мм, або менш як 2% тиску в центральних судинах.

Як це звичайно буває, все нове сприймається неохоче. Необхідність перебудовувати звичні уявлення потребує особливого труда і викликає опір новизні (мезонеїзм). Тільки через багато років у великому німецькому посібнику нормальної і патологічної фізіології Гесс визнав правильність висновків О. О. Богомольця і констатував, що Богомолець перший дав справжню картину спадання кров'яного тиску від центра до периферії. Гесс визнав його працю настільки цінною, що навів усі її дані.

Незважаючи на авторитетну підтримку Гесса, точні дані О. О. Богомольця про розподіл кров'яного тиску вздовж судин від серця до периферії досі не використовуються в посібниках з фізіології, і в них, як

і раніш, наводиться стара помилкова схема. Це дуже прикро особливо тому, що схема Богомольця необхідна для правильного розуміння не тільки гемодинаміки, але й взагалі регулювання кровообігу і кровопостачання окремих органів і тканин.

Артерії середнього калібру мають дуже товсту м'язову оболонку; в напрямку до периферії вона стоншується, а до центра все більш заміщується еластичною сполучною тканиною, що не скорочується. Їх скорочення і розслаблення є головним регулятором кровообігу. В напрямку до серця вони підтримують центральний кров'яний тиск, а в напрямку до периферії беруть участь у кровопостачанні окремих тканин. У тих випадках, коли артерія середнього калібру постачає будь-який орган, всі частини якого функціонують однаково і одночасно, вона цілком може регулювати його кровопостачання. Якщо область кровопостачання охоплює неоднаково функціонуючі елементи, то місцеву регуляцію беруть на себе дрібніші артерії; їх м'язова оболонка хоч і слабша, але достатня для скорочення судини внаслідок невисокого кров'яного тиску в ній. Цим пояснюється можливість неоднакового кровопостачання сусідніх, навіть мікроскопічно малих, ділянок.

Дослідження О. О. Богомольця не обмежується виявленням ролі артерій середнього калібру в регуляції кровообігу. Зроблені ним виміри діаметрів судин і кров'яного тиску в них при невропаралітичній і теплової гіперемії досить ясно показували, що регуляція кровообігу за цих двох станів неоднакова. В цьому Богомольць набагато випереджає своїх сучасників. Лише в 1955 р. з'явилася ґрунтовна монографія Персі Ліндгрена: «The mesencephalon and the vasomotor system» (*Acta physiologica Scandinavica*, v. 35, suppl. 121), в якій наводяться докази того, що існують два різні механізми вазомоторної регуляції за рахунок: 1) судинорухового центра в довгастому мозку і 2) гіпоталамо-мезенцефалічної системи. Від виключення регуляції судиноруховим центром довгастого мозку утворюється невропаралітична гіперемія, а гіпоталамо-мезенцефалічна система, тісно пов'язана з центрами теплорегуляції, бере участь в механізмі виникнення теплової гіперемії. У вимірах, проведених О. О. Богомольцем ще в 1911 р., було передбачено все те, що вдалося остаточно встановити лише в 1955 р.

Відновлення в пам'яті праці Олександра Олександровича в галузі гемодинаміки, можна сподіватись, не залишиться безплідним. Воно повинно викликати потяг до наукової роботи і вказати, як її слід виконувати. Тоді наукові дослідження, які з такою сміливістю і наполегливістю вченого-новатора провадив О. О. Богомольць, будуть продовжені і після його смерті.

Академія наук Грузинської РСР.

Труди А. А. Богомольця по гемодинаміці

В. В. Воронін

Резюме

В 1911 г. А. А. Богомольц опубликовал работу: «О давлении крови в мелких артериях и венах (близких к капиллярам) при нормальных и некоторых патологических условиях». В ней на основании прямых измерений впервые описана картина изменений кровяного давления от центра до периферии. Отсутствие ее в руководствах физиологии следует считать крупным недостатком. Результаты изучения невропаралитической и тепловой гиперемий ясно указали на существование двух разных систем вазомоторной регуляции, что получило подтверждение в монографии Линдгрена, вышедшей только в 1955 г.