

УДК 616—083.98

Е. Я. ВОИТИНСКИЙ, Ю. А. ВОИТИНСКАЯ

ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ КРОВотоКА И УСКОРЕНИЕ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ С ПОМОЩЬЮ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Для значительного ускорения доставки лекарственных средств к органам и тканям по кровеносной системе предложено использовать парентеральное введение малых добавок высокомолекулярного полимера—полиакриламида. Приводится обоснование и экспериментальная проверка метода, после чего он может использоваться в клинической медицине, особенно в реанимации и интенсивной терапии.

В экспериментальной и клинической медицине актуальной является проблема ускорения доставки лекарственных средств к пораженным органам и тканям. Такая задача возникает прежде всего при неотложной терапии и реанимации. Эффективность терапевтических мероприятий при ряде патологических состояний организма (шок, острые нарушения коронарного и мозгового кровообращения и др.) в значительной мере определяется быстротой доставки необходимых лекарственных средств к органам и тканям.

Одно из перспективных направлений повышения скорости доставки лекарственных средств связано с введением в кровеносную систему малых добавок высокомолекулярных полимеров. Наиболее пригоден для этой цели серийно выпускаемый отечественной промышленностью высокомолекулярный полимер полиакриламид. Полиакриламид (мол. вес 10^6) является химически и осмотически нейтральным; он прошел токсикологические испытания и признан нетоксичным для человека [4].

Экспериментально было установлено, что необходимым и достаточным количеством полиакриламида, обеспечивающим ускорение доставки лекарственных средств, являются дозы 0,05—0,1 г на 1 кг массы тела. Введение полиакриламида производится парентерально, так как только в этом случае достигается быстрое всасывание и высокая концентрация лекарственного препарата в крови.

Метод ускорения доставки лекарственных средств за счет введения малых добавок полиакриламида был проверен в эксперименте.

Эксперименты проводились на 19 кроликах породы шиншилла массой 2 кг, прошедших карантин, клинически здоровых. Было проведено две серии экспериментов. В первой серии кроликам внутривенно вво-

дился растворенный в физиологическом растворе нембутал в дозе 50 мг. Во второй серии тем же кроликам (через двое суток) внутривенно вводился растворенный в физиологическом растворе нембутал в дозе 50 мг и одновременно с ним—полиакриламид в дозе 0,1 г. Время наступления сна после инъекции у кроликов в обеих сериях хронометрировалось, затем сравнивалось время наступления сна у одних и тех же кроликов в первой и второй сериях экспериментов.

Эксперименты показали, что введение нембутала одновременно с полиакриламидом вызывает сон раньше, чем введение одного только нембутала. Этот эффект в среднем по группе составил 29%.

Таким образом, введение полиакриламида обеспечивает существенное ускорение доставки лекарственных средств к органам и тканям живого организма.

Обсуждая механизм ускорения доставки лекарственных средств путем введения малых добавок полиакриламида, надо сказать, что введение высокомолекулярных полимеров повышает пропускную способность кровеносных сосудов благодаря снижению гидравлического сопротивления, так называемого эффекта Томса [6]. Тонкий механизм этого явления основан на гашении турбулентных пульсаций в кровеносной системе за счет действия молекул растворенного полимера [3]. Известно, что турбулентный режим движения жидкости имеет место в тех случаях, когда критерий турбулентности—число Рейнольдса (Re) больше 2300. Это относится и к сосудам кровеносной системы млекопитающих, в том числе человека [2].

Установлено, что во всех крупных кровеносных сосудах число $Re > 2300$, то есть имеет место турбулентный режим движения крови [5]. В периферических сосудах при пульсирующем ламинарном течении крови (где наблюдается эффект псевдотурбулентности) при вводе полиакриламидных добавок имеет место аналог эффекта Томса—снижение гидравлического сопротивления [3]. Это происходит за счет взаимодействия упругих молекул полимера и флуктуационных движений эритроцитов [1].

В настоящее время метод ускоренной доставки лекарственных средств с помощью высокомолекулярных полимеров может широко использоваться в экспериментальной медицине при постановке модельных экспериментов. Широкие исследования в этой области дадут возможность применить его в различных областях клинической медицины.

Ленинградский научно-исследовательский институт детских инфекций

Поступила 27/X 1983 г.

Ե. ՅԱ. ՎՈՅՏԻՆՍԿԱՅԱ, ՅԱ. Ա. ՎՈՅՏԻՆՍԿԻ

ԱՐՅԱՆ ՀՈՍՔԻ ԵՎ ԴԵՂԱՄԻՋՈՑՆԵՐԻ ՏԵՂ ՀԱՍՑՆԵԼՈՒ ԱՐԱԳԱՅՈՒՄԸ
ԲԱՐՁՐ ՄՈՒԿԿՈՒԼՅԱՐ ՊՈԼԻՄԵՐՆԵՐԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

Առաջարկվում է կիրառել բարձր մոնեկուլյար պոլիմեր՝ պոլիակրիլամիդի փոքր դոզաների հարադիբային ներմուծումը օրգաններն և հյուսվածքներն արյունատար համակարգով դեղամիջոցներով ապահովելու արագացման հա-

մարդ Այս մեթոդը կարող է կիրառվել փորձարարական բժշկության մեջ և ապա՝ լրացուցիչ հետազոտություններից հետո՝ կլինիկաներում հատկապես ռեանիմացիայում և ինտենսիվ թերապիայում:

E. YA. VOITINSKY, U. A. VOITINSKAYA

ENHANCEMENT OF BLOOD VELOCITY AND DRUG TRANSPORT BY MEANS OF HIGH MOLECULAR POLYMERS

The authors used high molecular polymer-polyacrilamid injected parenterally in the circulatory system to reduce hydraulic resistance in the blood vessels and thus to enhance transport of drugs to organs and tissues. It was established that blood velocity can be increased by 29%. The theoretical backgrounds and descriptions of experimental trials are given in the article.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Григорьян С. С. В кн.: Механика биологических сплошных сред. М., 1981 стр. 54.
2. Каро К. Механика кровообращения. М., 1981.
3. Левтов В. А. Реология крови. М., 1982.
4. Рахманина Н. А. Тр. АКХ им. Панфилова, 1963, 3, стр. 56.
5. Фолков Б., Нил Э. Кровообращение. М., 1976.
6. Эльперин Э. Т. Инженерно-физич. журн., 1966, 10, 2, стр. 235.

УДК 616.12—008.331

Д. Н. ХУДАВЕРДЯН, Э. А. АМРОЯН, Ю. Я. ЧУРСИНА, Л. Р. НАЗАРЯН

АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ КРОВИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИПОПАРАТИРЕОЗЕ У КРОЛИКОВ

В условиях экспериментального гипопаратиреоза изучено состояние агрегации тромбоцитов при индукции ее АДФ и коллагеном. Обнаружено значительное увеличение коллаген-индуцированной агрегации у паратиреопривных животных, что, вероятно, связано со сдвигами содержания вне- и внутриклеточного кальция, а также цАМФ.

Как известно, околощитовидные железы и кальций находятся в тесной взаимосвязи, составляя сложную гомеостатическую систему. Одним из ведущих патогенетических механизмов, возникающих при недостаточности околощитовидных желез, является снижение уровня кальция в крови.

Кальций является необходимой составной частью многокомпонентной системы регуляции агрегатного состояния крови, а также играет определенную роль в запуске каскада преобразований арахидоновой кислоты, т. е. в синтезе простагландинов [1, 14].