

УДК 612.118/.12

**ФИЗИОЛОГИЯ НОРМАЛЬНОЙ ОКСИГЕНАЦИИ КРОВИ,  
НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ОКСИГЕНАЦИИ КРОВИ**

*А.Г. Рачков, И.А. Рачков*

Предложена для обсуждения гипотеза о том, что микроворсинки эпителия слизистой бронхиального древа и ацинусов лёгочной ткани способны генерировать и излучать активную лучистую энергию (электромагнитную, ультразвуковую, тепловую). Лёгкие, как орган, способны вырабатывать, кумулировать, излучать и выделять тепло. Филогенетически показаны физиологическая необходимость и целесообразность формирования микроворсинок эпителия дыхательных путей у кислородзависимых организмов.

*Ключевые слова:* кислород; кровь; микроворсинки слизистой эпителия бронхиального древа.

---

**PHYSIOLOGY OF NORMAL BLOOD OXYGENATION,  
NORMAL PHYSIOLOGY OF BLOOD OXYGENATION**

*A.G. Rachkov, I.A. Rachkov*

The hypothesis that the microvilli of the mucosal epithelium of the bronchial tree and the acinus of the lung tissue can generate and radiate active radiant energy (electromagnetic, ultrasonic, and thermal) is proposed to discuss. The lungs, as an organ, are able to produce, cumulate, radiate and emit heat. Phylogenetically, the physiological need and the feasibility of the formation of microvilli of the airway epithelium in oxygen-dependent organisms are shown.

*Key words:* oxygen; blood; microvilli of the mucosal epithelium of the bronchial tree.

Процессы оксигенации крови в настоящее время в нормальной и в патологической физиологии объясняются разностью  $pO_2$  и  $pCO_2$  в крови и в альвеолярном воздухе. В венозной альвеолярной крови  $a. pulmonalis$   $pO_2$  снижено, а  $pCO_2$  повышено. Одновременно в альвеолярном воздухе  $pO_2$ , наоборот, повышено, а  $pCO_2$  – снижено. И вот на этом этапе все физиологи и патофизиологи подходят к чисто эмпирическому объяснению механизма газообмена в системе “кровь – альвеолярный воздух”. Этот газообмен в системе “кровь – альвеолярный воздух” осуществляется вследствие разности  $pO_2$  и  $pCO_2$ . Происходит переход молекулы кислорода из альвеолярного воздуха в кровь и переход молекулы  $CO_2$  из крови в альвеолярный воздух. В настоящее время этот механизм удовлетворяет всех исследователей.

Однако мы хотели бы поставить логически простой и здравый вопрос. Организм здорового и больного человека вдыхает газовые смеси, в которых кислород находится в молекулярной форме –  $O_2$ . И далее последовательно возникают закономерные вопросы: может ли молекула кислоро-

да  $O_2$  соединяться с гемоглобином, как молекула кислорода  $O_2$  может растворяться в плазме крови? Если венозную кровь вылить в чашку Петри или даже разлить на площади 1, 10 и более  $m^2$ , то она не становится алой, артериальной, т. е. не насыщается кислородом, кислород не соединяется с гемоглобином и, соответственно, не образуется оксигемоглобин. Однако при акте вдоха молекула кислорода  $O_2$  чрезвычайно легко и практически мгновенно переходит в кровь и соединяется с гемоглобином и образует оксигемоглобин. Далее известно, что в крови  $CO_2$  находится не в форме молекулы, а в форме  $CO^{-1}$ , т. е. в ионной форме. Однако этот ион  $CO^{-1}$  при переходе из венозной альвеолярной крови лёгочной артерии в альвеолярный воздух становится молекулой  $CO_2$  и уже в этой молекулярной форме выдыхается. С целью объяснения этих фактов мы предлагаем на обсуждение следующую патофизиологическую гипотезу механизма оксигенации крови. Молекула кислорода  $O_2$  в газовой альвеолярной среде должна превратиться в ион  $O^{-1}$ . Почему и как можно объяснить патофизиологию этого явления?

Наш организм – это ограниченная внутренняя среда, в которой поддерживается гомеостаз. Между окружающей внешней и внутренней средой имеется физическая, физиологическая, биохимическая и биофизическая граница, покрытая пограничной тканью – эпителием. В современной литературе общепринято считать, что пограничное положение эпителия обеспечивает обмен веществ между организмом и окружающей средой – это всасывание и экскреция. Пограничный эпителий имеется в органах дыхания, где он выполняет защитную и секреторную функции.

Для превращения молекулы кислорода в ион, нужно затратить большую энергию: это ионизирующие излучения, бомбардировка частицами или электронами в линейных ускорителях, которые потребляют очень много энергии. А в организме человека и млекопитающих происходит спокойный вдох молекулярного кислорода  $O_2$  и он практически мгновенно превращается в ион  $O^{-1}$ . Могут ли и каким образом пограничные эпителиальные клетки органов дыхания участвовать в акте вдоха и выдоха?

Общим для этих эпителиальных клеток являются микроворсинки – мельчайшие выросты цитоплазмы на свободной дистальной поверхности клетки. Микроворсинки имеют вид палочек длиной 1,1 мк и шириной 0,1 мк. В современной физиологии и патофизиологии считается, что реснитчатые клетки в бронхиальном древе необходимы для того, чтобы создавать определённый ток слизистых выделений эпителиальных клеток. И тем самым механически задерживать, склеивать и с мокротой удалять в виде кашля механические частички вдыхаемого воздуха.

Морфофизиологической единицей дыхательного отдела лёгких является ацинус. Ацинус – это альвеолярный пузырёк на конце респираторных бронхиол. Изнутри ацинус покрыт респираторными альвеолярными, эпителиальными клетками. Свободная дистальная поверхность этих клеток тоже покрыта микроворсинками длиной 0,02–0,08 мк. В современной физиологии считается, что если микроворсинки в бронхиальном древе выполняют роль механической очистки вдыхаемого воздуха, то эти альвеолярные микроворсинки нужны для того, чтобы увеличить поверхность соприкосновения кислорода альвеолярного воздуха с эпителиальными клетками.

Для обсуждения мы предлагаем следующую точку зрения. Несомненно, микроворсинки бронхиального древа альвеолярного эпителия увеличивают поверхность соприкосновения с молекулами вдыхаемых и выдыхаемых газов. Однозначно также и то, что они выполняют защитную, механи-

ческую функцию. Но мы хотим предложить для обсуждения гипотезу о том, что микроворсинки эпителиальных клеток могут являться своеобразными антеннами, которые способны генерировать и выделять импульс энергии. И этот, скорее всего, электромагнитный импульс, способен при тесном контакте микроворсинок с молекулой кислорода возбуждать её. Эта возбуждённая форма молекулы кислорода является переходной формой для соединения с гемоглобином.

Таким образом, микроворсинки эпителиальных клеток вполне возможно могут являться своеобразной микроволновой печью. Ещё задолго до того как люди в XX веке изобрели микроволновку в технике, принцип работы этого прибора уже был заложен природой в микроворсинках эпителиальных клеток дыхательных путей. Эта “биологическая эпителиальная легочная микроволновка” одновременно с возбуждением молекулы кислорода выделяет тепловую энергию. Если придерживаться такой точки зрения, то в лёгких, как органе в нашем организме, происходит образование тепла, т. е. лёгкие являются активным органом, генерирующим и выделяющим тепло. Таким образом лёгкие участвуют в терморегуляции организма.

Интересно и любопытно привести такой общеизвестный факт. При перегревании собаки и другие покрытые мехом животные высовывают язык и учащённо дышат. Сейчас считается, что язык собаки обильно смачивается слюной и своей увлажнённой поверхностью охлаждает организм. Однако здравый смысл и логика подсказывают, что при таком соотношении площади мокрого языка и общей площади поверхности тела, охлаждение тела животного будет не эффективно. Вероятно, выдыхаемый воздух в организме собаки дополнительно ионизируется и, следовательно, нагревается в “легочной микроволновой печи” и выдыхается горячий воздух “как пар из чайника”. Следовательно, “легочная эпителиальная микроволновка” способна как вырабатывать, кумулировать, так и выделять тепло, тем самым активно участвуя в терморегуляции организма.

Ион кислорода способен активно и прочно соединяться с гемоглобином образуя оксигемоглобин. Оксигемоглобин системой кровообращения доставляется в ткани в ионной форме, участвует в работе цитохромных ферментов, в цикле Кребса. Но ионы кислорода  $O^{-1}$  находятся внутри легочных ацинусов и должны ещё диффундировать через базальные мембраны легочной ткани, цитоплазму эпителиальных клеток, альвеолярные микропоры и мембраны цитоплазмы эритроцитов.

Гипотеза позволяет предположить, что между энергетическими электромагнитными (тепловыми) импульсами, которые генерируют микроворсинки пограничного эпителия и гемоглобином может и должен быть ещё третий чрезвычайно активный и надёжный фактор. Система дыхания в течение всей жизни ежесекундно работает и функция её никогда не нарушается. Этим фактором должен быть белок-переносчик (пептид), который в комплексе с импульсами микроворсинок, взаимодействует с возбужденной молекулой кислорода  $O_2$  и, соединяясь с ней, превращает молекулу в ион  $O^{-1}$ . Здесь необходимо учесть следующее. Организм здорового человека на 85–92 % состоит из воды. Следовательно, любые физиологические, патологические, биохимические и биофизические процессы проходят в водной среде.

Напомним химическую, структурную и электронную формулу воды (рисунок 1):

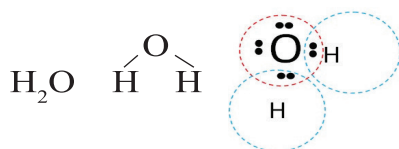


Рисунок 1 – Химическая, структурная и электронная формула воды

Если в предполагаемых пептидах-переносчиках в пространственной структуре имеются две свободные положительные водородные связи, то к этим положительным водородным валентным контактным центрам легко, свободно и достаточно прочно могут присоединяться возбуждённые генерируемыми электромагнитными импульсами микроворсинок ионы  $O^{-1}$ .

Ранее в своей работе мы отмечали, что в крови двуокись углерода находится в ионной форме  $CO^{-1}$ . Каким образом и в какой форме электромагнитные импульсы микроворсинок и пептиды-переносчики могут способствовать переходу ионов  $CO^{-1}$  в молекулы  $CO_2$ ? Первая мысль, которая приходит, позволяет предположить, что для перехода ионов  $CO^{-1}$  в молекулы  $CO_2$  тоже должен быть специфический пептид-переносчик. Получается, что для перехода молекул  $O_2$  в ионы  $O^{-1}$  имеется пептид-переносчик и для перехода ионов  $CO^{-1}$  в молекулы  $CO_2$  тоже пептид-переносчик. Если принять во внимание кибернетические принципы Виннера, то такая схема не является оптимальной и целесообразной для организма. Вероятнее всего здесь имеется один специфический пептид-переносчик, одни активные центры которого биохимически и биофизически связаны с переводом молекул  $O_2$  в ионы  $O^{-1}$

и транспортировкой в эритроциты, а другие биохимические активные связи связаны с переводом ионов  $CO^{-1}$  в молекулы  $CO_2$  и транспортировкой из эритроцитов в газообразную среду ацинусов.

Здесь необходимо обратить внимание на такой важный и интересный факт. При переводе молекулы  $O_2$  в ион  $O^{-1}$  остаётся ещё один ион  $O^{-1}$ . Одновременно при переводе иона  $CO^{-1}$  в молекулу  $CO_2$  не хватает одного иона  $O^{-1}$ . Из этого логически можно заключить, что свободный ион  $O^{-1}$ , образующийся при переводе  $O_2$  в  $O^{-1}$ , может одновременно утилизироваться белком-переносчиком для перевода ионов  $CO^{-1}$  в молекулы  $CO_2$ . А молекулы  $CO_2$  уже имеют абсолютно иные физические и химические свойства. Прежде всего, это не ионы, а газовые молекулы, которые способны изолированно находиться в газовой среде ацинусов и далее выделяться при акте выдоха.

С другой стороны, имеются следующие не менее важные факты. Дело в том, что по своим размерам молекула  $O_2$  является сравнимой по величине с атомарной единицей. Следовательно, вероятность попадания электромагнитного импульса “эпителиальной легочной микроволновки” именно в молекулу  $O_2$  очень мала. Для сравнения приведём пример: эти ускоряемые частицы при бомбардировке молекулы вещества в линейных ускорителях электронами или протонами только в тысячных долях процента попадают в молекулу вещества. Здесь выявляются следующие факты. Эти электромагнитные импульсы “легочной эпителиальной микроволновки” тоже только в тысячных долях процента попадут именно в молекулу  $O_2$ . Получается, что коэффициент полезного действия “легочной эпителиальной микроволновки” чрезвычайно низкий, и в целом в лёгких должна происходить безвозвратная потеря электромагнитных (тепловых) импульсов “легочной эпителиальной микроволновки”. В лёгких, как органе, должна активно и безвозвратно происходить потеря тепла, которая должна нарушить терморегуляцию всего организма, изменить энтропию организма и привести к гибели организма. Однако этого не происходит. Почему? Предлагаемая нами гипотеза позволяет предположить, что не утилизированные молекулой  $O_2$  электромагнитные импульсы “легочной эпителиальной микроволновки” должны где-то, кем-то и каким-то образом утилизироваться.

Если вернуться к анатомии лёгких, то можно отметить, что лёгкие, как орган, покрыты снаружи висцеральной плеврой, которая одновременно изнутри выстилает всю поверхность грудной клетки (париетальная плевра). И лёгкое функционирует в своеобразных левой

и правой плевральных полостях. И вот здесь имеется интересный и важный факт: париетальная и висцеральная плевро тоже покрыта эпителиальными клетками. Гистологи называют их мезотелиальными клетками, свободная дистальная поверхность которых тоже покрыта микроворсинками. Следовательно, логично предположить, что микроворсинки эпителиальных и мезотелиальных клеток могут играть роль излучающей и принимающей антенны для электромагнитных импульсов “легочной микроволновки”. И действительно, в современной технике для передачи и приёма электромагнитных радиоволн используются передающие и принимающие антенны.

Естественно, возникает вопрос – какова медико-биологическая и физиологическая оценка предложенной нами для обсуждения рабочей гипотезы? Прежде чем приступить к физиологической оценке всех изложенных фактов, необходимо ответить на вопрос, который неизбежно возникает у каждого нормального и патологического физиолога: можно ли, каким образом, чем, каким методом, в клинике или в эксперименте подтвердить или опровергнуть предлагаемую для обсуждения рабочую гипотезу? Экспериментальное подтверждение легко выполнить если объяснять качественные или количественные изменения конкретных физиологических, биохимических, биофизических или графических параметров, например: уровень сахара,  $pO_2$ , содержание калия и других микроэлементов, параметров ЭКГ и т. д. Но аргументирование предлагаемой физиологической модели можно выполнить и иными, не менее убедительными и информативными методами и приёмами.

Прежде всего, в современной физиологии и медицине широко известны факты благоприятного влияния ионизации воздуха на организм, предложены – люстра Чижевского, различные по модификациям и конструкциям озонаторы воздуха. Кстати, ионизация воздуха люстрой Чижевского и озонаторами обладает весьма эффективным очищением воздуха от микрочастиц. Невольно возникает мысль, что реснички эпителия дыхательных путей не только способствуют механической очистке воздуха, но и, как озонаторы и люстра Чижевского, формируют агрегацию, флокуляцию и седиментацию воздушных частичек, что многократно усиливает эффект очистки вдыхаемого воздуха. С другой стороны наша гипотеза позволяет объяснить, почему:

- ионизация воздуха влияет на  $pO_2$  и  $pCO_2$  в альвеолярном воздухе и в крови;

- электрические заряды вдыхаемого воздуха способны активно влиять на газообмен, почему важную роль играет заряд иона – положительные или отрицательные аэроионы;
- наиболее положительным влиянием обладают отрицательные аэроионы, почему важную роль играет концентрация этих ионов;
- их избыток может вызвать ожёг слизистой дыхательных путей, т. е. повредить микроворсинки эпителия дыхательных путей.

Следующим приёмом, который может раскрыть всю полноту и многообразие предлагаемого нами для обсуждения физиологического механизма оксигенации крови, является филогенетический метод. Это означает, что необходимо собрать и оценить уже имеющиеся в физиологии факты. Прежде всего, необходимо дать ответ на вопрос – есть ли реснитчатые эпителиальные клетки у других животных, которым для поддержания жизни необходим кислород? Это насекомые, пчёлы, птицы, обитатели водной среды, которым тоже необходим кислород (рыбы, акулы, киты и т. д.). Есть ли на жаберных дугах рыб реснитчатый эпителий? И, вообще, когда и у кого на филогенетическом древе появилась физиологическая причина или необходимость формирования эпителия с ресничками. Просто отметим, что первые реснички появились у тубельки, которая является *аэробом*, но почему-то считается, что реснички тубельке необходимы как вёсла, для передвижения.

В нашей гипотезе мы предположили, что реснички эпителия бронхиального древа и мезотелия висцеральной и париетальной плевры могут излучать и принимать электромагнитные, т. е. тепловые импульсы. Возникает вопрос: имеются ли в филогенезе организмы, которые могут излучать и принимать какие-либо виды энергии? Однако это проблема весьма сложная. Напомним, что в конце 70-х гг. прошлого века в г. Новосибирске было сделано фундаментальное открытие, которое осталось незамеченным и не оцененным в полной мере. Новосибирские учёные культивировали в пробирках отдельно здоровые и раковые клетки, которые были расположены тесно друг к другу. Оказалось, что, несмотря на стеклянную преграду, здоровые клетки стали раковыми. От патогенного, энергетического влияния на культуру здоровых клеток культуры раковых клеток предохраняло кварцевое, увиолевое стекло. Но нас интересует в данной работе другой вопрос, какие организмы, использующие для жизни кислород, могут генерировать, излучать и принимать энергетические импульсы и какова физическая природа этих импульсов? Например, летучие мы-

ши в процессе эхолокации генерируют, излучают и принимают ультразвук определенной частоты. Обитатели водной среды способны излучать и принимать ультразвуки (дельфины), инфразвуки (киты, акулы, головоногие). Если реснички излучают импульс ультразвука, то его физиологическая эффективность в возбуждении молекул кислорода  $O_2$  еще выше, чем электромагнитного импульса. Электромагнитный импульс в бытовых и промышленных микроволновых печах не только нагревает вещество (различные виды пищи), но и может нарушать химическую и биохимическую структуру. А ультразвуковая энергия широко применяется в биотехнологиях молочной промышленности, медицине, фармацевтике. Ультразвук активирует облучаемое вещество, перемешивает

различные вещества, используется для УЗИ диагностики и в настоящее время он считается абсолютно безопасным. Но, кстати, отметим, что буквально в последние несколько лет появились работы, в которых отмечено отрицательное влияние ультразвука на культуру эмбриональных клеток. Эти работы невольно ставят под сомнение абсолютную безвредность обследования с помощью УЗИ беременных женщин.

Всё изложенное нами является той научной концепцией, которой мы придерживаемся. Мы не претендуем, что наша точка зрения является абсолютно верной. Мы свою точку зрения предлагаем для широкого обсуждения и дискуссии и будем глубоко благодарны за высказанные критические замечания.