

## **АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРЕМИЯ: КЛАССИФИКАЦИЯ, ПРИЧИНЫ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ, ОСНОВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ.**

**Деркач А.А.<sup>1</sup>, Первушин В.В.<sup>1</sup>, Масалова А.В.<sup>1</sup>, Первушина Л.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», Орел, Россия, e-mail: info@oreluniver.ru

**Аннотация.** В настоящей статье подробно разобраны три основных механизма развития артериальной гиперемии: нейрогенный, гуморальный и нейромиеопаралитический. Указаны примеры для каждого механизма и отмечены их возможные разновидности. Представлены возможные причины возникновения артериальной гиперемии, а также дана их классификация по происхождению и природе причинного фактора. В статье описаны два вида артериальной гиперемии: физиологическая и патологическая. Дана их более детальная классификация в зависимости от этиологии и патогенеза: рабочая, реактивная, коллатеральная, воспалительная и другие. Отмечены конкретные примеры, возможные последствия и осложнения различных видов артериальной гиперемии. Также акцентируется внимание на основных симптомах и внешних проявлениях и изменениях органов и тканей при гиперемии, которые имеют клиническое значение. Кроме того, в статье разобрано само понятие артериальной гиперемии, а также отмечена ее принадлежность к процессу воспаления и расстройству периферического кровотока. Отдельно заостряется внимание на значении гиперемии в патологии. Сделан вывод о том, что гиперемия может рассматриваться как с точки зрения вредности, так и с точки зрения полезности для организма.

Ключевые слова: причины артериальной гиперемии, виды гиперемии, симптомы гиперемии, значение гиперемии.

## **ARTERIAL HYPEREMIA: CLASSIFICATION, REASONS, MECHANISMS OF DEVELOPMENT, MAIN MANIFESTATIONS.**

**Derkach A. A.<sup>1</sup>, Pervushin V. V.<sup>1</sup>, Masalova A.V.<sup>1</sup>, Pervushina L. V..<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State University named after I.S.Turgenev", Orel, Russia, e-mail: info@oreluniver.ru

**Annotation.** The main mechanisms of the development of arterial hyperemia are described in details in this article: neurogenic, humoral and neuromyoparalytic. Examples and possible variants for each mechanism are noted. Possible reasons of arterial hyperemia are presented and their classification according to the origin and nature of the causative factor is given. Two types of arterial hyperemia are described: physiological and pathological. Their more detailed classification is given according to the etiology and pathogenesis: working, reactive, collateral, inflammatory and others. Specific examples, possible consequences and complications of different types of arterial hyperemia are noted. Attention is also focused on the main symptoms and external manifestations and changes in organs and tissues during hyperemia, which are of clinical significance. In addition, the article examines the concept of arterial hyperemia, and also notes its belonging to the process of inflammation and disorder of the peripheral blood flow. More than that, attention is focused in the significance of hyperemia in pathology. It is concluded that hyperemia can be considered both from the point of view of harmfulness and usefulness for the body.

Keywords: reasons of arterial hyperemia, types of hyperemia, symptoms of hyperemia, the role of arterial hyperemia.

### **Введение.**

Артериальная гиперемия - увеличение кровенаполнения органа или ткани вследствие увеличения притока крови по расширенным артериям и артериолам. Она относится к

сосудистым реакциям, которые развиваются в участке воспаления и является одной из основных форм расстройства периферического кровообращения.

### **Причины артериальной гиперемии**

Среди основных причин артериальной гиперемии можно выделить различные факторы, которые можно классифицировать по определенным критериям:

В зависимости от происхождения выделяют:

1) Экзогенные-действуют на ткань или орган извне, вызывая гиперемию; делятся на инфекционные факторы(эндотоксины) и неинфекционные факторы различной этиологии.

2) Эндогенные-образуются в организме (накопление органических кислот, отложение солей и прочее)

По природе причинного фактора:

1) Химические агенты (кислоты, щёлочи)

2) Физические агенты (высокая температура)

3) Биологические агенты (физиологически активные вещества)

### **Механизмы артериальной гиперемии**

Различают 3 основных механизма возникновения артериальной гиперемии:

1) нейрогенный

2) гуморальный

3) нейромиопаралитический

1) Нейрогенный механизм. Подразделяется на 2 вида: нейротонический и нейропаралитический.

Нейротонический механизм отличается тем, что при нем будут особенно ярков наблюдаться эффекты парасимпатических вазодилаторных влияний на сосудистую стенку (при сравнении с симпатическими влияниями). Яркий пример этого механизма-появление гиперемии при испытывании чувства стыда.

Нейропаралитический механизм характеризуется снижением или отсутствием симпатических влияний на стенки артерий/артериол. Яркий пример такого механизма-появление румянца на щеках в холодное время года.

2) Гуморальный механизм.

Этот механизм характеризуется действием на артерии, артериолы вазодилаторов (биологически активных веществ с сосудорасширяющим эффектом) при их местном увеличении и заключается в повышении чувствительности рецепторов стенок артериальных сосудов к вазодилаторам. Расширение сосудов вызывают такие вещества как гистамин, брадикинин, молочная кислота, избыток углекислоты, оксида азота и др.

3) Нейромиопаралитический механизм.

Этот механизм характеризуется истощением запасов катехоламинов в синаптических везикулах и снижением тонуса гладких мышц артериальных сосудов. Это может происходить при длительном воздействии факторов химической и физической природы на органы и ткани (например, при применении грелок или горчичников); при прекращении продолжительного давления на стенки артерий (например, тугого бинта). [1]

### **Виды артериальной гиперемии**

Различают 2 основных вида артериальной гиперемии:

- 1) физиологическую
  - 2) патологическую
- 1) Физиологическая делится на:
- 1) рабочую (функциональную)
  - 2) реактивную

**Рабочая гиперемия.** Она будет наблюдаться при увеличении уровня функционирования тканей и органов. К примеру, в мышце при выполнении какой-либо физической нагрузке будет наблюдаться гиперемия при ее сокращении; гиперемия будет наблюдаться в поджелудочной железе и кишечной стенке во время пищеварения. Это примеры гиперемии в усиленно работающих органах, тканях.

**Реактивная гиперемия.** Она будет наблюдаться после временного прекращения кровотока. Она имеет защитно-приспособительный характер. К примеру, гиперемия в очаге воспаления, вокруг чужеродного трансплантата, вокруг зоны некроза. (То есть будет наблюдаться при включении в работу защитных механизмов)

### **2) Патологическая артериальная гиперемия**

Эта гиперемия никак не связана с изменением функций органа/ткани и носит повреждающий характер. Она сопровождается нарушениями кровоснабжения, микроциркуляции, трансапиллярного обмена. Такая гиперемия будет возникать, например, в области хронического воспаления. Патологическая артериальная гиперемия может быть в головном мозге при гипертоническом кризе. [2]

Патологическую артериальную гиперемию также можно классифицировать в зависимости от патогенеза и этиологии на:

- 1) Коллатеральная гиперемия. Она возникает в случае внезапного и сильного нарушения нормального тока крови по артериальному стволу, из-за чего кровь устремляется по коллатеральным сосудам, которые отходят от артерии выше места возникновения данного нарушения. При этом коллатеральные сосуды расширяются и переполняются кровью.

2) Ангионевротическая гиперемия. Развивается вследствие паралича суживающих нервов или раздражения сосудорасширяющих нервов, то есть при нарушении иннервации. Она может возникать на разных участках тела, а также при развитии некоторых инфекционных процессов. Этот вид гиперемии не является особо опасным, так как практически не оставляет последствий и достаточно быстро проходит.

3) Вакуантная гиперемия. Она развивается при нарушении барометрического давления, и, чаще всего, наблюдается при кессонных болезнях, а также при использовании медицинских банок, создающих разреженное пространство над участком кожи. Этот вид гиперемии довольно опасен, так как может осложняться возникновением газовой эмболии, кровоизлияниями и тромбозом сосудов.

4) Воспалительная гиперемия. Она наблюдается в поврежденных тканях и является постоянным спутником воспаления.

5) Гиперемия после анемии (постанемическая). Этот вид гиперемии возникает при быстром устранении причины сдавливания артерии. Сосуды ткани, которая ранее была обескровлена, начинают слишком быстро наполняться кровью, в результате чего возникает гиперемия. Однако это может быть опасно из-за возможности кровоизлияния и разрыва сосудов. [3]

#### **Симптомы артериальной гиперемии.**

Основные внешние изменения определяются увеличением кровенаполнения органа и интенсивности кровотока в нем.

Можно отметить:

1) увеличение числа и диаметра артериальных сосудов  
2) изменение окраски органа на ало-красный (как правило, из-за того, что поверхностно расположенные сосуды в коже/слизистых наполняются кровью, содержащей большое количество эритроцитов и оксигемоглобина). явление артериализации венозной крови так как в результате ускорения кровотока в капиллярах при артериальной гиперемии кислород используется тканями только частично.

3) может изменяться температура поверхностно расположенных тканей/органов: она повышается из-за усиления кровотока в них.

4) тургор (напряжение) тканей тоже будет изменяться: он будет возрастать, так как микрососуды расширяются, переполняются кровью и количество функционирующих капилляров возрастает. (то есть капилляров, по которым протекают плазма и форменные элементы) [4]

#### **Значение артериальной гиперемии.**

Артериальная гиперемия может иметь и положительное, и негативное значение для организма человека.

Если артериальная гиперемия способствует соответствию между метаболическими потребностями тканей и интенсивностью микроциркуляции, а также устраняет местные нарушения, то ее влияние на организм можно считать положительным. Если же она не способствует всему этому, то влияние будет отрицательным.

Положительное значение артериальной гиперемии. Оно заключается, прежде всего, в стимуляции доставки кислорода и питательных веществ к различным тканям и в стимуляции удаления продуктов обмена из тканей. При обычных условиях появление этой гиперемии связано с усиленной активностью органов/тканей и интенсивностью обмена веществ. При патологии такая гиперемия также может иметь положительное значение, если она компенсирует какие-то нарушения в организме. К примеру, она может возникать, когда ткань испытывает недостаток в кровоснабжении. То есть если местный кровоток изначально был ослабленным из-за сужения приводящих артерий, то дальше появится постишемическая гиперемия, которая будет иметь положительное значение из-за своей компенсаторной роли: в ткань приносится больше кислорода и питательных веществ, гораздо лучше и быстрее производится удаление продуктов обмена из них (это относится к последствиям ишемии).

Отрицательное значение артериальной гиперемии. Оно наблюдается, когда нет необходимости в усиленном кровотоке или же степень артериальной гиперемии слишком высокая. В подобных ситуациях гиперемия будет наносить организму вред. Например, могут возникать кровоизлияния в ткани из-за разрыва сосудистых стенок при их патологическом изменении при местном повышении давления в микрососудах. Кроме того, при длительной артериальной гиперемии могут создаваться благоприятные условия для выхода токсичных веществ, БАВ из воспалительного очага и их дальнейшего распространения по общему кровотоку. Такие ситуации очень опасны для центральной нервной системы, так как вследствие сильного тока крови в головной мозг, могут возникать головные боли, головокружения и другие неприятные симптомы, которое могут иметь неблагоприятный исход. [1, 5]

**Вывод:** В целом, можно сделать вывод о том, что артериальная гиперемия не может иметь только положительного или отрицательного влияния на организм. В разных ситуациях этот процесс играет абсолютно разную роль, которая будет заключаться либо в проявлении компенсаторных свойств, помогающих организму в сложных для него условиях, либо в развитии различных патологических состояний и осложнений, приводящих к тяжелым последствиям.

### **Список литературы:**

1. Патофизиология: учебник: В 2т. / Литвицкий П.Ф. 2-е изд. испр. и доп. 2003. – Т.2. – 808 с.: ил.
2. Основы патофизиологии. Типовые патологические процессы: учебное пособие / Д.А. Еникеев, Э.Н. Хисамов, Е.А. Нургалеева, Д.В. Срубиллин, Г.А. Байбурина, В.И. Лехмус, Г.Г. Халитова, Е.Р. Фаршатова, Л.В. Нагаева, В.П. Головин – Уфа: Изд.-во ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2017 – 164 с.
3. Патологическая анатомия: учебник / А.И. Струков, В.В. Серов. ; под ред. В.С.Паукова. – 6-е изд., перераб. и доп., 2015. – 880 с.: ил.
4. Патофизиология: учебник : в 2 т. / под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. - 4-е изд., перераб. и доп. - ГЭОТАР-Медиа, 2017 - Т. 1 - 848 с.: ил.
5. Патофизиология: учебник: В 2т. / Литвицкий П.Ф. 2-е изд. испр. и доп. 2003. – Т.1. – 752 с.: ил.