

СевГУ

Курс

**АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ  
СИСТЕМЫ**

Севастополь  
2020

## Лекция 1

### Предмет и задачи дисциплины. Нервная система как предмет изучения анатомии и физиологии

1. Понятие об анатомии и физиологии ЦНС
2. Межполушарная асимметрия в работе ЦНС

# Вопрос 1. Понятие об анатомии и физиологии центральной нервной системы (ЦНС)

Анатомия человека — наука, изучающая строение человеческого организма

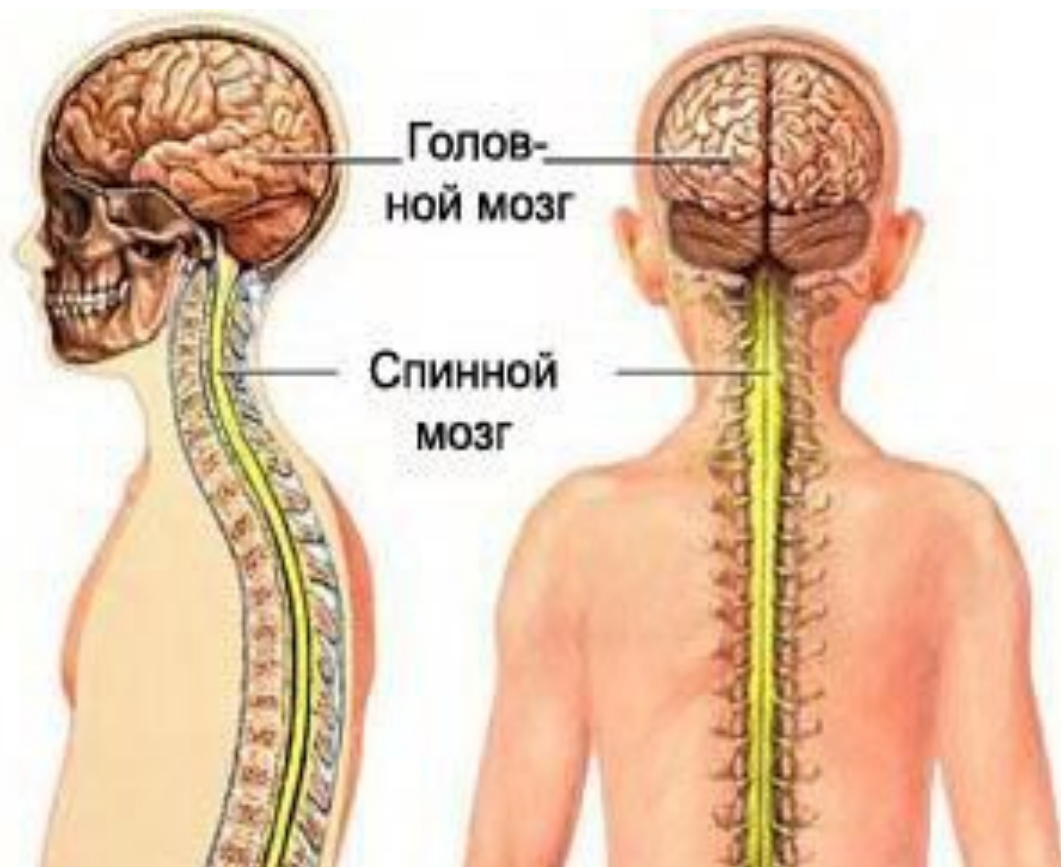
Анатомия ЦНС – наука о форме и строении, происхождении и развитии нервной системы, включая микроскопическое и ультрамикроскопическое строение.

Физиология ЦНС - наука об общих закономерностях функционирования нервных клеток, отдельных структур ЦНС и всей нервной системы в целом.

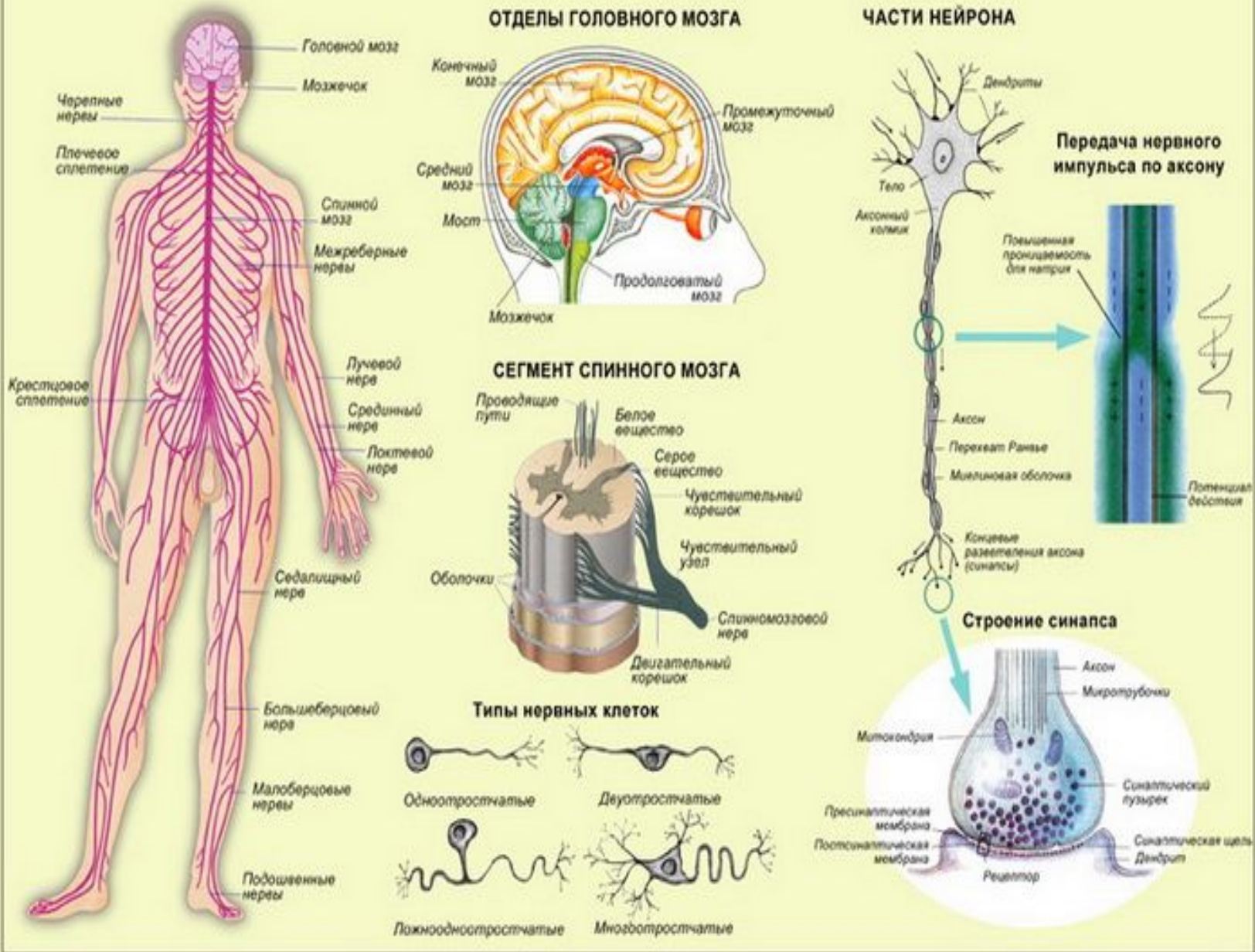
# В СТРУКТУРЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ВЫДЕЛЯЮТ:

1. Центральная нервная система (ЦНС):
  - головной мозг;
  - спинной мозг.
2. Вегетативная нервная система (ВНС):
  - симпатический отдел;
  - парасимпатический отдел;
3. Периферическая нервная система (для связи ЦНС с органами и тканями):

# ЦНС



# НЕРВНАЯ СИСТЕМА



# Неврология (Россия, Европа) = нейробиология (США)

Изучению нервной системы посвящён раздел знаний, называемый в России и странах Европы **неврологией** - **учением о нервной системе, а в Америке – нейробиологией.**

**Нейробиология** - общее название для отрасли науки, занимающейся **изучением нервной системы (НС) и ее главного органа - мозга.** Она включает анализ работы НС на многих уровнях, начиная с рассмотрения химической структуры отдельных молекул и кончая исследованием сложнейших поведенческих явлений.

В 70-е годы в рамках нейробиологии учеными была сформулирована так называемая **"Центральная догма"**.

Она звучит следующим образом - **все нормальные функции здорового мозга и все их патологические нарушения, какими бы сложными они не были, можно в конечном итоге объяснить, исходя из свойств основных структурных компонентов мозга.**

**Нейробиология** представлена несколькими науками, изучающими нервную систему на разных уровнях и с помощью разных методов.

К первой группе наук, изучающих **морфологию нервной системы** и образующих её элементов, относятся:

**Анатомия** (греч. «*anatemno*» – рассекаю) является самой древней из наук о строении человеческого тела. Раздел этой науки – **анатомия ЦНС** – изучает морфологию нервной системы на органном уровне.

**Гистология ЦНС** (греч. «*histos*» – ткань) изучает строение нервной системы на тканевом и клеточном уровнях.

**Цитология** (греч. «*cytos*» – клетка) изучает строение нейронов и клеток глии на клеточном и субклеточном уровнях.

**Биохимия и молекулярная биология** изучают строение нейронов и вспомогательных клеток нервной системы на субклеточном и молекулярном уровнях.



Следующая группа дисциплин изучает **функции нервной системы** с помощью экспериментов и моделирования процессов, происходящих в ней:

**Физиология ЦНС** исследует общие закономерности функционирования нервных клеток, отдельных структур ЦНС и всей нервной системы в целом.

**Физиология анализаторов** (сенсорных систем) изучает работу структур, воспринимающих и перерабатывающих информацию.

Из прикладных наук знание анатомии ЦНС необходимо, в первую очередь, в **медицине**. Функции ЦНС и их связь с различными отделами и структурами мозга изучаются клиницистами, наблюдающими за больными людьми\* (*невропатология и нейрохирургия, отоларингология, психиатрия*).

Все вышеперечисленные науки изучают работу ЦНС с помощью **объективных методов исследования**.

В отличие от них, **психология** и **нейропсихология** делают упор на **субъективные, косвенные методы** изучения психики человека и процессов в ЦНС, лежащих в её основе.

## ФУНКЦИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

К важнейшим функциям нервной системы относятся:

- 1. Интегративная функция** – управление работой всех органов и систем и обеспечение функционального единства организма. На любое воздействие организм отвечает как единое целое, соизмеряя и соподчиняя потребности и возможности разных органов и систем.
- 2. Сенсорная функция** – получение информации о состоянии внешней и внутренней среды от специальных воспринимающих клеток или окончаний нейронов – рецепторов.

*Пример: Прикосновение руки к горячему предмету вызывает рефлекторное отдергивание ее от раздражителя*

- 3. Координационная, регуляторная функция** – координирует и регулирует работу органов, тканей, систем

*Пример: Во время акта глотания нервная систем*

Пример регуляции: Нервные импульсы, приходящие к сердцу из центра блуждающего нерва, замедляют его работу

#### **4. Основа высших психических процессов :**

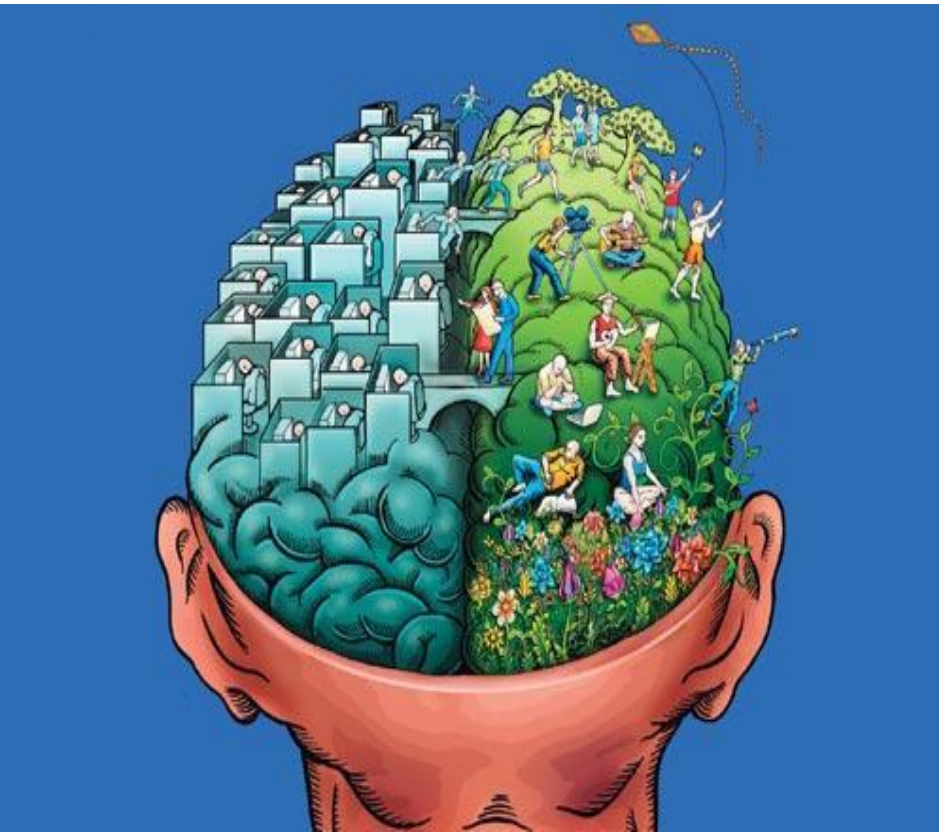
Нервная система (и особенно ее высший отдел — кора больших полушарий) является материальной основой таких психических явлений, как отражение, память, мышление, речь, волевые процессы, сознание

Например, функция памяти – переработка, оценка, хранение, воспроизведение и забывание полученной информации.

**5. Программирование поведения** - на основе поступающей и уже хранящейся информации нервная система либо строит новые программы взаимодействия с окружающей средой, либо выбирает наиболее подходящую из уже имеющихся программ.

## **Вопрос 2. Межполушарная асимметрия в работе ЦНС**

# ПОНЯТИЕ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ



## Межполушарная асимметрия

— одна из фундаментальных закономерностей организации мозга не только человека и животных.

Проявляется в морфологии мозга и в межполушарной асимметрии психических процессов

# Латерализация

Процесс становления асимметрии называется латерализацией. Латерализация основана на функциональной асимметрии и взаимодействии полушарий мозга в обеспечении психической деятельности человека.

Как известно, правое и левое полушария мозга соединены мозолистым телом и рядом комиссур, которые выступают в качестве проводников, через которые полушария обмениваются информацией и «улаживают» проблемы взаимодействия. Кроме того исследования последних десятилетий показали, что существуют определенные анатомические различия между двумя полушариями, которые проявляются уже с момента рождения человека

**Асимметрия есть свойство всего живого, которое по-разному проявляется — в тропизмах, направлении закручивания молекулярной спирали и т.д. В физиологии животных используют понятие «лапость» (аналогично «рукости»), и наблюдения показывают, что у млекопитающих также все парные органы имеют ту или иную степень асимметрии, существуют доминирующие и подчиненные конечности. Но абсолютного доминирования не существует — у каждого человека наблюдается индивидуальное сочетание церебрального доминирования руки, ноги, глаза и уха. Встречаются люди, в равной степени владеющие правой и левой рукой, — их называют амбидекстрами.**



**Функциональная асимметрия мозга** лежит в основе **индивидуального профиля латеральной организации (ИПЛО)** – совокупность модально-специфических факторов, составляющих комплексный интегративный полушарный фактор, характеризующий индивидуальные особенности мозговой организации.

Различным типам асимметрии соответствует определенный тип протекания высших психических функций.

Это присущее только каждому данному субъекту сочетание моторных, сенсорных, психических асимметрий.

Логически оправдано ожидание **трех профилей**:

**правого (правши), смешанного (амбидекстры) и левого (левши)**, подразумевающих сочетание соответственно только правых, правых и левых и только левых асимметрий органов движений и чувств.



# 1. Статистика

Учёные и аналитики свидетельствуют:

- **на планете количество леворуких людей от 8 – 13 % населения.**

Исследования в СССР, США, Великобритании, Западной Европе, Японии, Африке и Азии указывают на то, что:

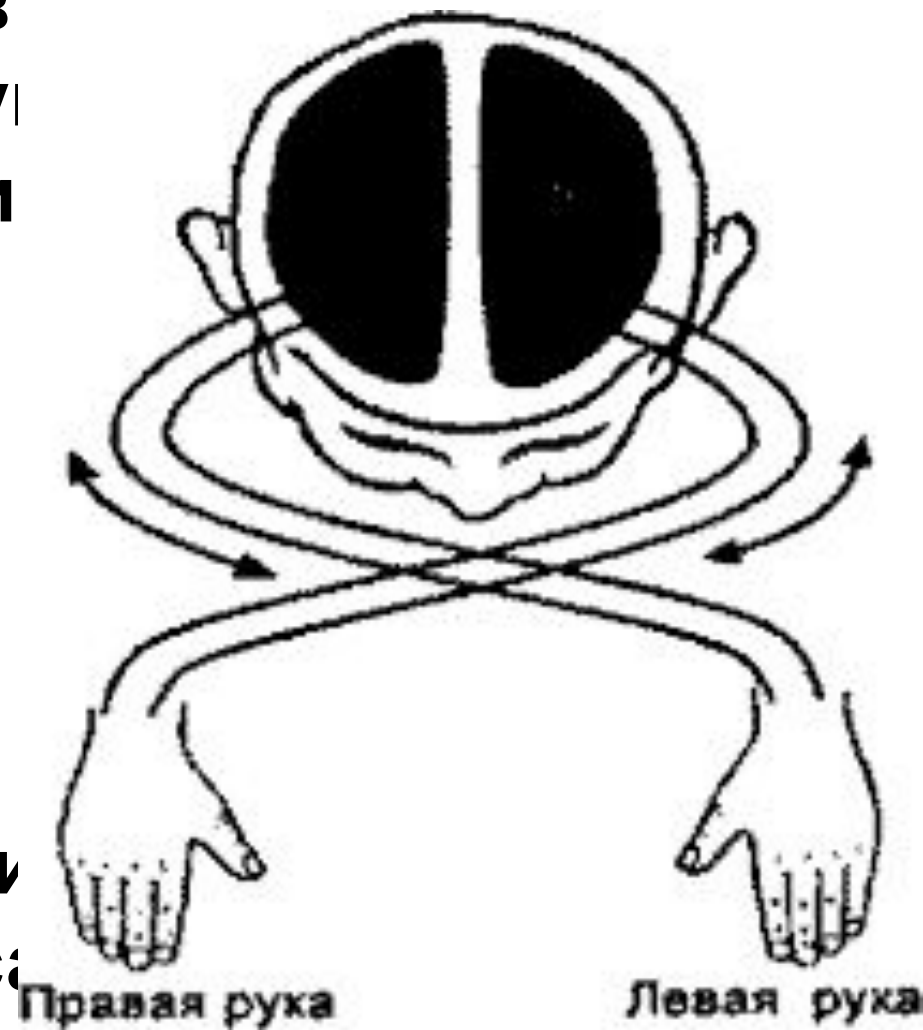
- **примерно 90% населения Земли от австралопитека до наших дней всегда было праворуким.**
- Соотношение **правшей и левшей** во все эпохи было: **приблизительно 9:1.**

Только в XX веке стало наблюдать увеличение количества леворуких людей.

## **ВИДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА**

- ✓ Функциональная асимметрия является одной из важнейших психофизиологических закономерностей в деятельности головного мозга человека.
- ✓ Функциональная асимметрия мозга определяется неравнозначностью участия больших полушарий мозга человека в протекании различных процессов в организме.
- ✓ Все проявления функциональной асимметрии делятся на три группы: **моторная, сенсорная и психическая** асимметрии человека.

**Моторная**  
**(или двигательная)**  
**асимметрия** - это совокупность признаков неравенства функций рук, ног, половин туловища и лица в формировании общего двигательного поведения и его выразительности. Левши и правши отличаются во всем двигательном поведении психомоторных процессов в целом.



# Сенсорная асимметрия - это

**совокупность признаков функционального неравенства парных органов чувств и разных видов чувствительности на правой и левой половине тела.**

Асимметрия зрения проявляется в том, что, несмотря на бинокулярное зрение, зрительные впечатления каждого из глаз обладают неодинаковой силой, качеством, четкостью зрительного образа.

Ведущий глаз первым останавливается на предмете.

Асимметрия слуха проявляется в его остроте, качестве восприятия вербальной и музыкальной информации.

По данным ряда исследований, продуктивность воспроизведения левшей, ниже, чем у правшей .

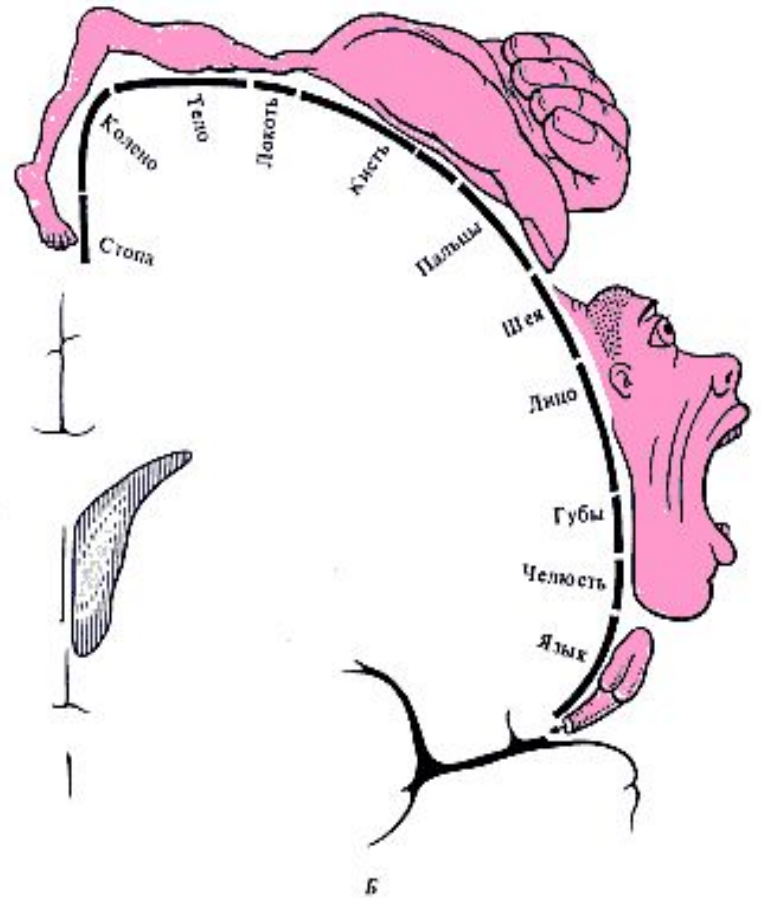
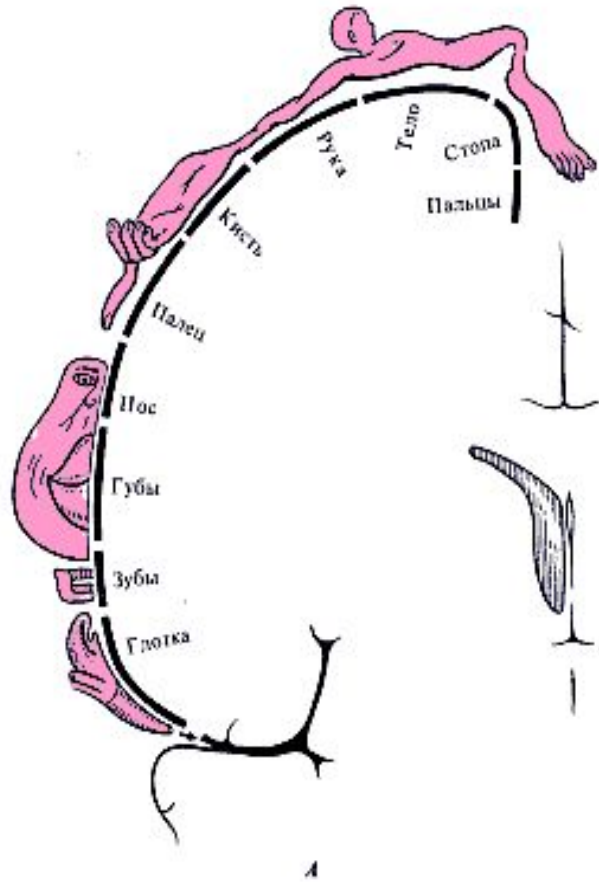
## **Асимметрия зрительной функции**

Зрительная сенсорная система у человека является ведущей. Через нее поступает 80-90% информации, необходимой для деятельности человека.

Принято считать, что у человека **асимметрия зрительного восприятия** выражается

- **в доминировании правого полушария** при анализе невербальных зрительных признаков, а левого – в анализе речевых сигналов, подаваемых через зрительную систему.
- у человека также имеет место **периферическая асимметрия** зрительной функции, которая проявляется в наличии **ведущего глаза**, зрительная ось которого направлена на объект, в то время как неведущий глаз играет вспомогательную роль.
- и, наконец, наблюдаются **различия в принципах переработки зрительной информации в правом и**

# КОРКОВЫЕ ПРОЕКЦИИ СОМАТОСЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ



286

Рис. 286. Представительство чувствительных функций в задней центральной извилине (А) и двигательных функций в передней центральной извилине (Б). Части тела монукулоса соответствуют локализации данных функций в коре (по У. Пенфилду, 1956)

**Психическая асимметрия - это**  
неравенство больших полушарий мозга  
при осуществлении психической  
деятельности,

которая включает эмоциональные  
проявления, восприятие, мышление,  
сознание,  
речевую и другие функции.

Принцип: психической асимметрии состоит в  
том, что левое полушарие в основном  
ответственно за двигательные функции, язык и  
речь, а правое управляет навыками,  
связанными с чувственным (прежде всего,  
зрительным) и пространственным опытом

# ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

При изучении вопроса о происхождении левшества выделились три основных направления: "генетическое", "культурное" и "патологическое".

## 1. ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ АСИММЕТРИИ

Единая теория, объясняющая с эволюционных позиций многие аспекты межполушарной функциональной асимметрии у животных и человека была предложена В.А.Геодакяном в 1993 г. Согласно этой теории, латеральная асимметрия возникает в результате асинхронной эволюции полушарий мозга и контролируемых ими сторон тела.

## 2. ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ АСИММЕТРИИ



## 2. ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ АСИММЕТРИИ

Этология считает возникновение и развитие межполушарной асимметрии следствием естественного отбора: она была обнаружена у дельфинов и птиц (от попугая до канарейки, и весьма вероятно, что её возникновение было связано с речевой деятельностью и групповым взаимодействием. Но, как отмечает В. Дольник, «границу между разумом и неразумом» на основе асимметрии полушарий провести не удалось

### 3. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ АСИММЕТРИИ

Согласно **М.Аннетт** [Annett, 1973, 1992, 1994, 1995] асимметрия мозга определяется присутствием одного гена, который был назван ею **фактором "правого сдвига"**. Если данный фактор имеется у индивидуума, последний предрасположен быть правой. Если фактор отсутствует, человек может быть либо левой, либо правой в зависимости от случайных обстоятельств.

При этом большое значение придается повреждениям мозга в пренатальном и раннем постнатальном периоде, которые могут повлиять на фенотипическую реализацию фактора "правого сдвига".

## 4. КУЛЬТУРНАЯ ТЕОРИЯ

Альтернативными "генетическим" представляются гипотезы возникновения межполушарной асимметрии, базирующиеся на признании детерминирующей роли культурных условий в формировании рукости.

"Культурно-социальные" концепции рассматривают правшество-левшество как следствие социального воспитания, опыта, условий жизни (см. [Семенович, 1991]).

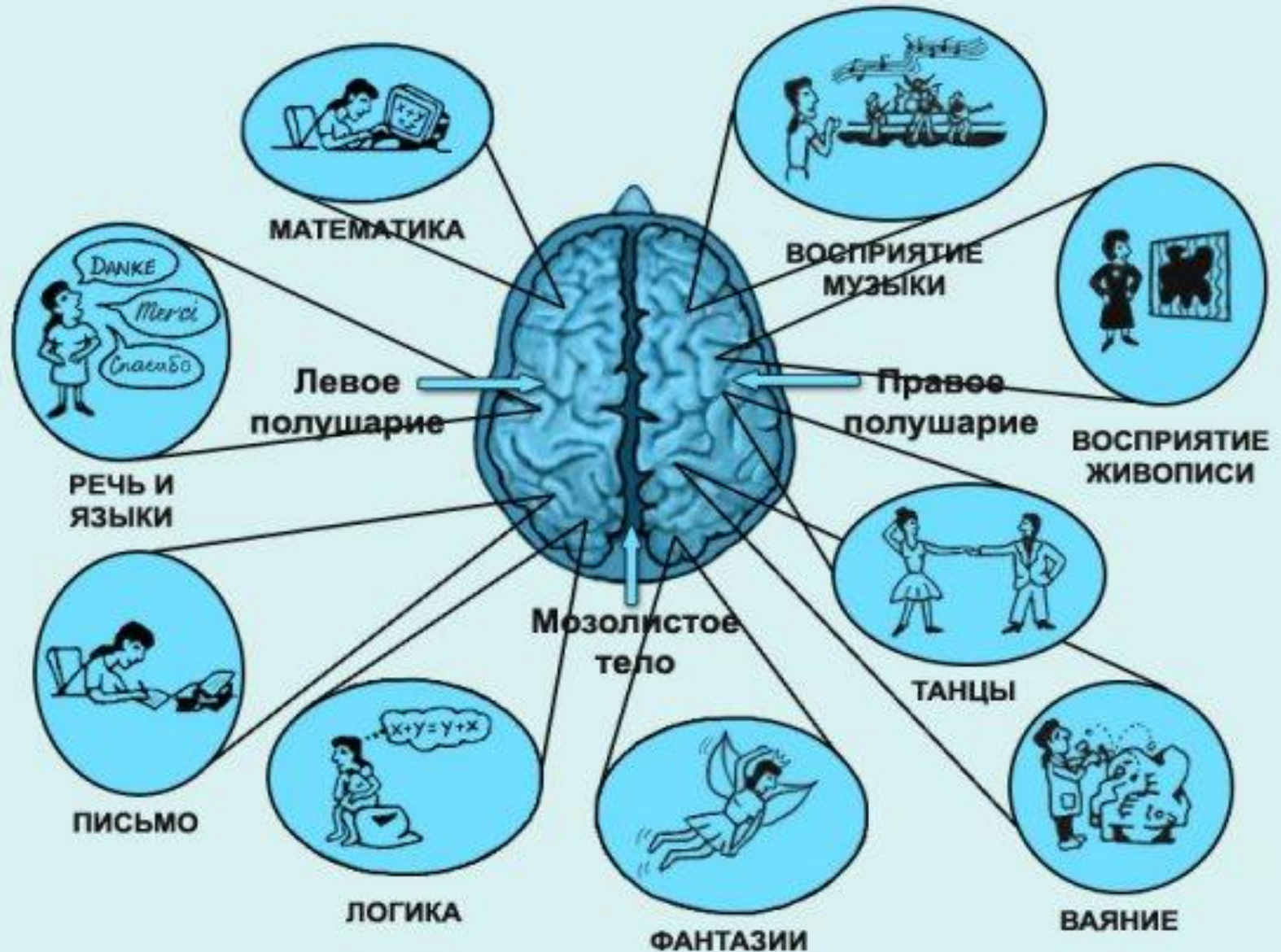
## 5. ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ

Широко распространены представления о патологическом происхождении левшества.

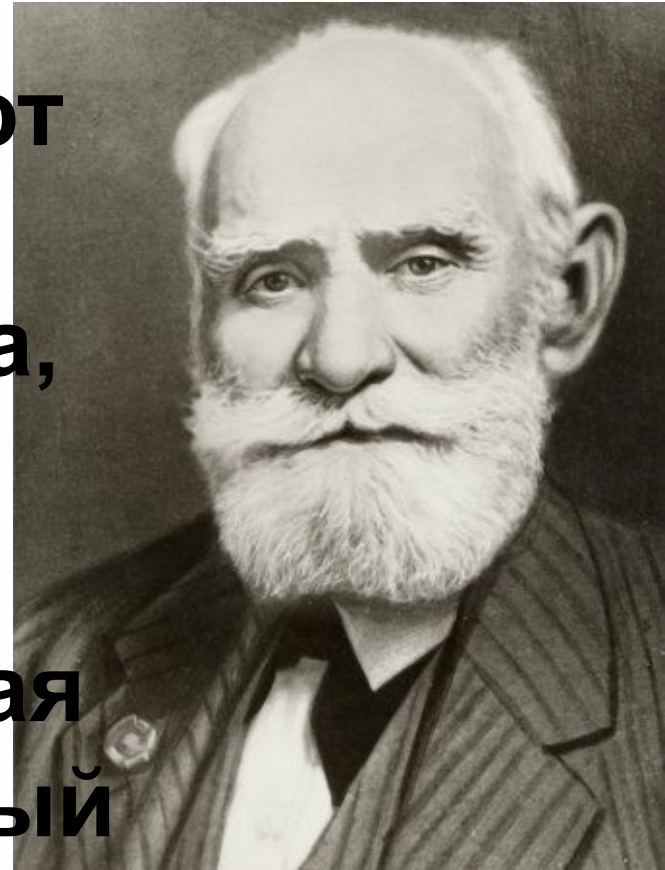
1. Крайней точки зрения придерживается П.Бэкан (1973), который утверждает, что любое проявление леворукости есть **следствие родовой травмы**.

2. По мнению А.П.Чуприкова (1975), изменение моторного доминирования является одним из объективных доказательств **врожденной энцефалопатии** (цит. по [Семенович, 1991]). В подтверждение приводятся факты увеличения левшей среди близнецов, особенности пренатального развития которых предполагают риск **внутриутробной гипоксии мозга**. В пользу этого подхода говорят и результаты проб Вада, согласно которым повреждение левого полушария на ранних этапах онтогенеза может привести к смене ведущей руки и доминантного по речи полушария

# ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПОЛУШАРИЙ



**художников и мыслителей, между ними резкая разница. Одни – художники... захватывают действительность целиком, сплошь, сполна, без всякого дробления... Другие – мыслители, именно дробят ее., делая из нее какой-то временный скелет, и затем только постепенно как бы снова собирают ее части и**

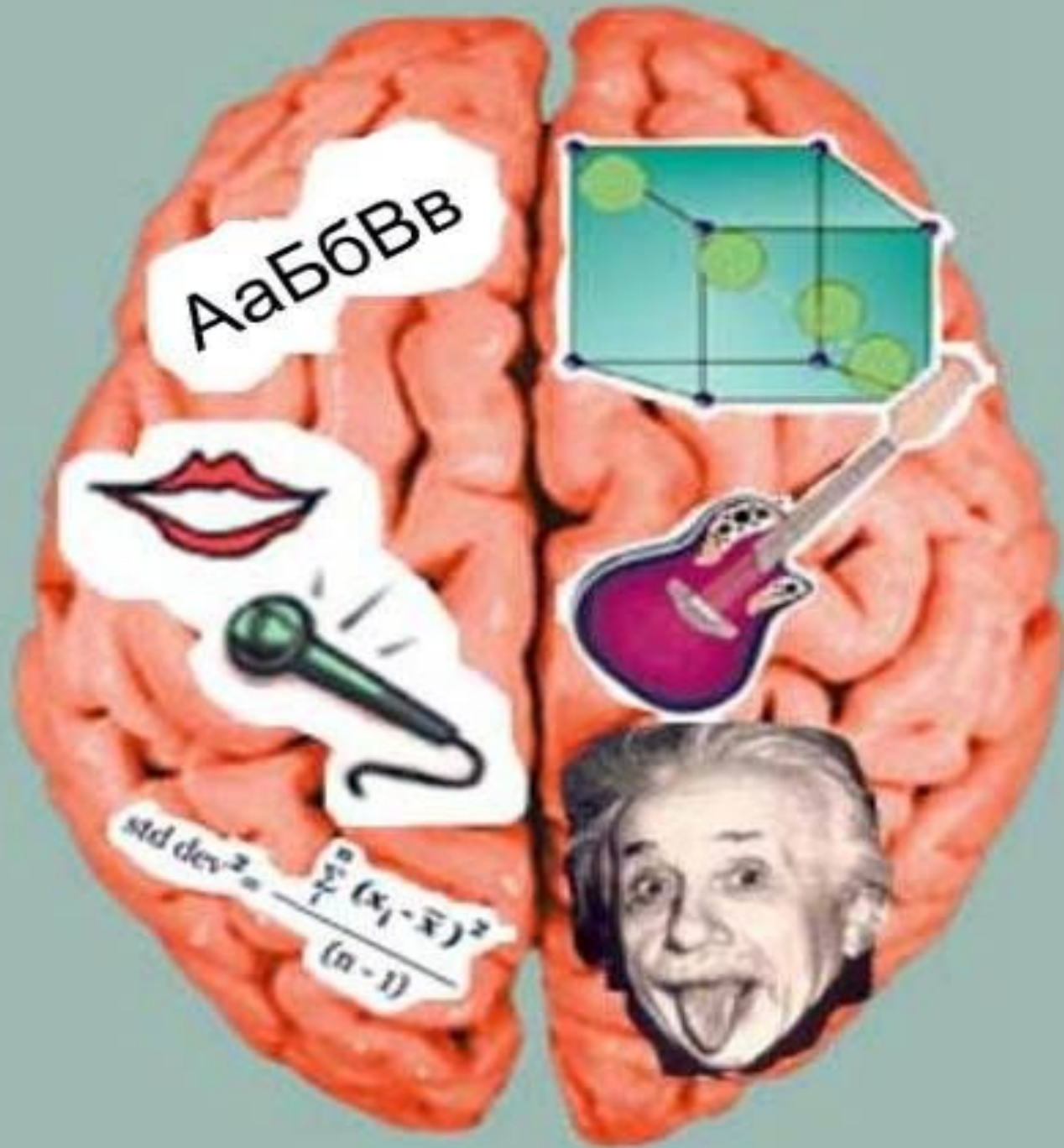


С функцией левого и правого полушарий связано два типа мышления: **абстрактно-логическое и пространственно-образное.**

Названные типы мышления имеют ряд синонимов, которые нередко их замещают, отражая различные грани мышления:

- **вербальное и невербальное;**
- **аналитическое и синтетическое;**
- **дискурсивное и симультанное (одновременное);**
- **конвергентное (логическое, однонаправленное) и дивергентное.**

Правое п. имеет решающее значение для творчества. При этом поражении левого п. у художников и музыкантов не страдают их артистические способности, но поражения




АаБбВв



$$\text{std dev}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$







## Левое полушарие

Логичное  
Последовательное  
Рациональное  
Аналитическое  
Объективное  
Видит частное

## Правое полушарие

Нелогичное  
Интуитивное  
Иррациональное  
Синтезирующее  
Субъективное  
Видит целое

ЛЕВОЕ ПОЛУШАРИЕ ПРАВОЕ ПОЛУШАРИЕ

Операции с последовательностями

Линейные представления

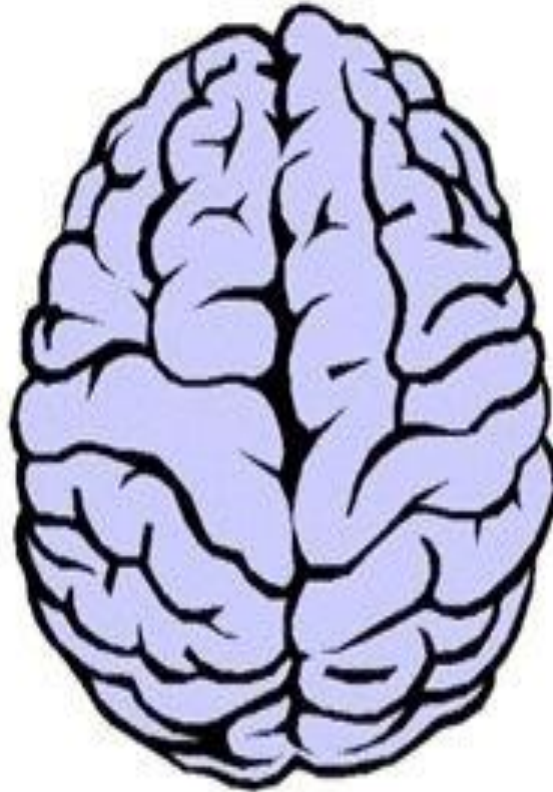
Операции с перечнями

Операции с числами

Анализ

Логика

Речь



Пространственная ориентация

Целостное восприятие (гештальт)

Трехмерное восприятие

Воображение

Мечты

Ритм

Цвет

Рис. 2

**Современные исследования подтвердили, что правое и левое полушария имеют специфические функции и преобладают активности того или иного полушария**

# ПРАВОЕ И ЛЕВОЕ ПОЛУШАРИЯ ДЕЛАЮТ РАЗНЫЕ ВЫВОДЫ ОБ ОДНОМ И ТОМ ЖЕ ОБЪЕКТЕ

## ЛЕВОЕ ПОЛУШАРИЕ

### ЧТО?

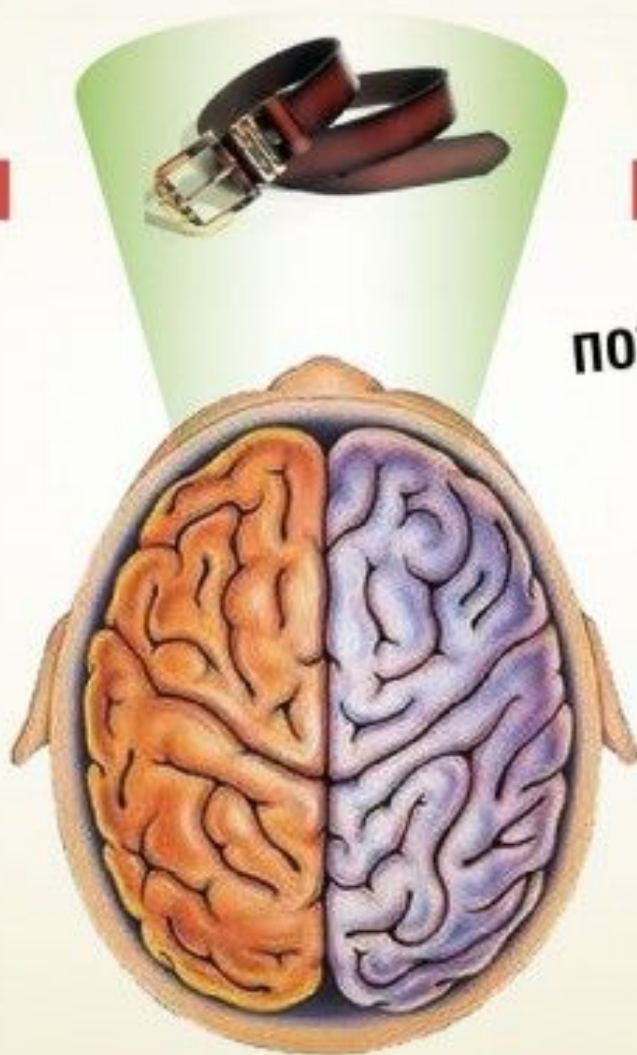
- Изделие из кожи
- Предмет гардероба
- Аксессуар
- Ремень

### ЗАЧЕМ?

- Фиксировать одежду на талии
- Для красоты

### КОМУ?

- Женщине
- Не мужчине



## ПРАВОЕ ПОЛУШАРИЕ

**ПОХОЖ НА УДАВА**

СОВЕРШЕННО  
НОВЕНЬКИЙ

ПРЯЖКОЙ МОЖНО ПУСКАТЬ  
СОЛНЕЧНЫХ ЗАЙЧИКОВ

для **НАКАЗАНИЯ**  
НЕПОСЛУШНЫХ **ДЕТЕЙ**

КОРИЧЕВЫЙ КАК ШОКОЛАД

**ПАХНЕТ КОЖЕЙ**

# **Функции полушарий большого мозга (межполушарная асимметрия)**

<b><u>Левое полушарие</u></b>	<b><u>Правое полушарие</u></b>
Абстрактное мышление	Конкретное мышление
Речь. Логические и аналитические функции, опосредованные словом	Улавливание эмоциональной окраски, особенностей речи
Формирование наиболее сложных двигательных актов	Правильная оценка характера неречевых звуков. Музыкальный слух
Абстрактное, обобщенное, инвариантное узнавание	Общее восприятие. Конкретное зрительное восприятие
Аналитическое восприятие, математические вычисления	Целостное восприятие
Оценка временных соотношений	Оценка пространственных отношений
Установление идентичности стимулов по названиям	Установление физической идентичности стимулов
Установление сходства	Установление различий
Управление органами правой половины туловища. Получение информации пространства справа	Управление органами левой половины туловища. Получение информации пространства слева



## **ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ М.А.**

Ученые считают, что 20% мужчин имеют женский мозг, а 10% женщин — мужской, конечно, с множеством индивидуальных различий.

Например, женщины слышат вдвое громче (в 2,3 раза), чем мужчины. Они слышат, что я громко кричу (и думают, что я зол), тогда как у мужчин создается ощущение, что я говорю в доверительной манере, даже с неким оттенком участия.