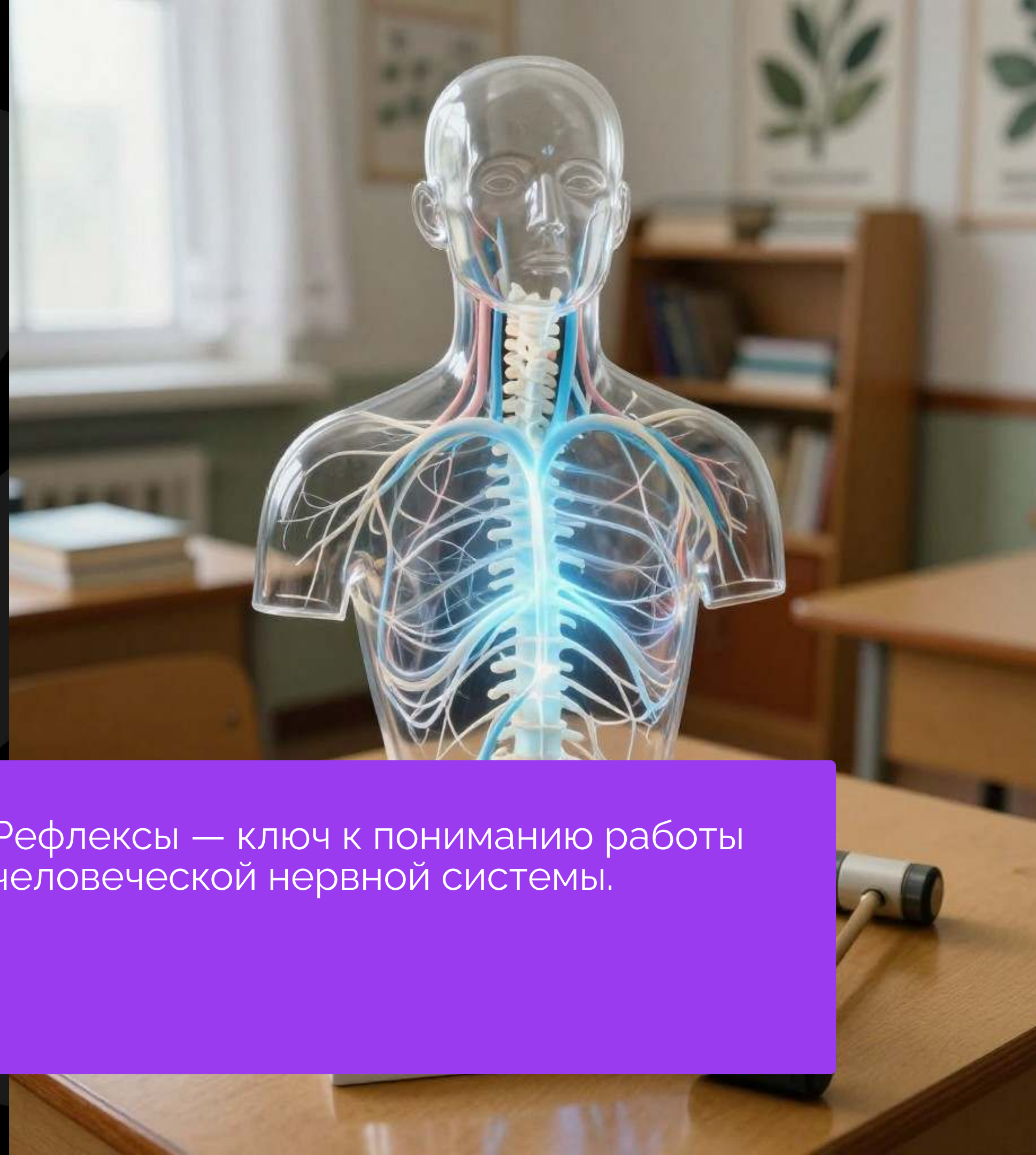


Обзор рефлекторной деятельности нервной системы

Рефлексы — ключ к пониманию работы
человеческой нервной системы.



Исторический путь изучения рефлексов от Декарта до Павлова



Первые представления о рефлексах появились у Декарта в XVII веке. В XIX веке Сеченов и Павлов открыли основные механизмы, внесшие фундаментальный вклад в физиологию нервной системы.



Что такое рефлекс и его характерные черты

Рефлекс — это автоматическая реакция организма на разные раздражители без участия сознания и в ответ на воздействие изнутри или снаружи.

Основные свойства рефлекса: устойчивость при повторном воздействии, быстрая и направленная реакция, обеспечивающая своевременный ответ организма.

Функционирование рефлексов связано с работой специализированных нервных структур, обеспечивающих передачу и обработку сигналов.



Коленный рефлекс: простой пример безусловной реакции

01 При легком ударе молоточком по сухожилию под коленом происходит быстрое разгибание ноги — это проявление простого безусловного рефлекса.

02 Медики используют этот рефлекс для оценки спинного мозга: его отсутствие или слабость указывают на возможные повреждения нервной системы.

Соотношение безусловных и условных рефлексов у человека

■ Безусловные рефлексы ■ Условные рефлексы



Безусловные рефлексы закреплены эволюцией и передаются генетически, тогда как условные формируются индивидуально.

Баланс этих рефлексов обеспечивает эффективную адаптацию к окружающей среде и обучение новым навыкам.

Физиологические исследования нервной системы, 2023



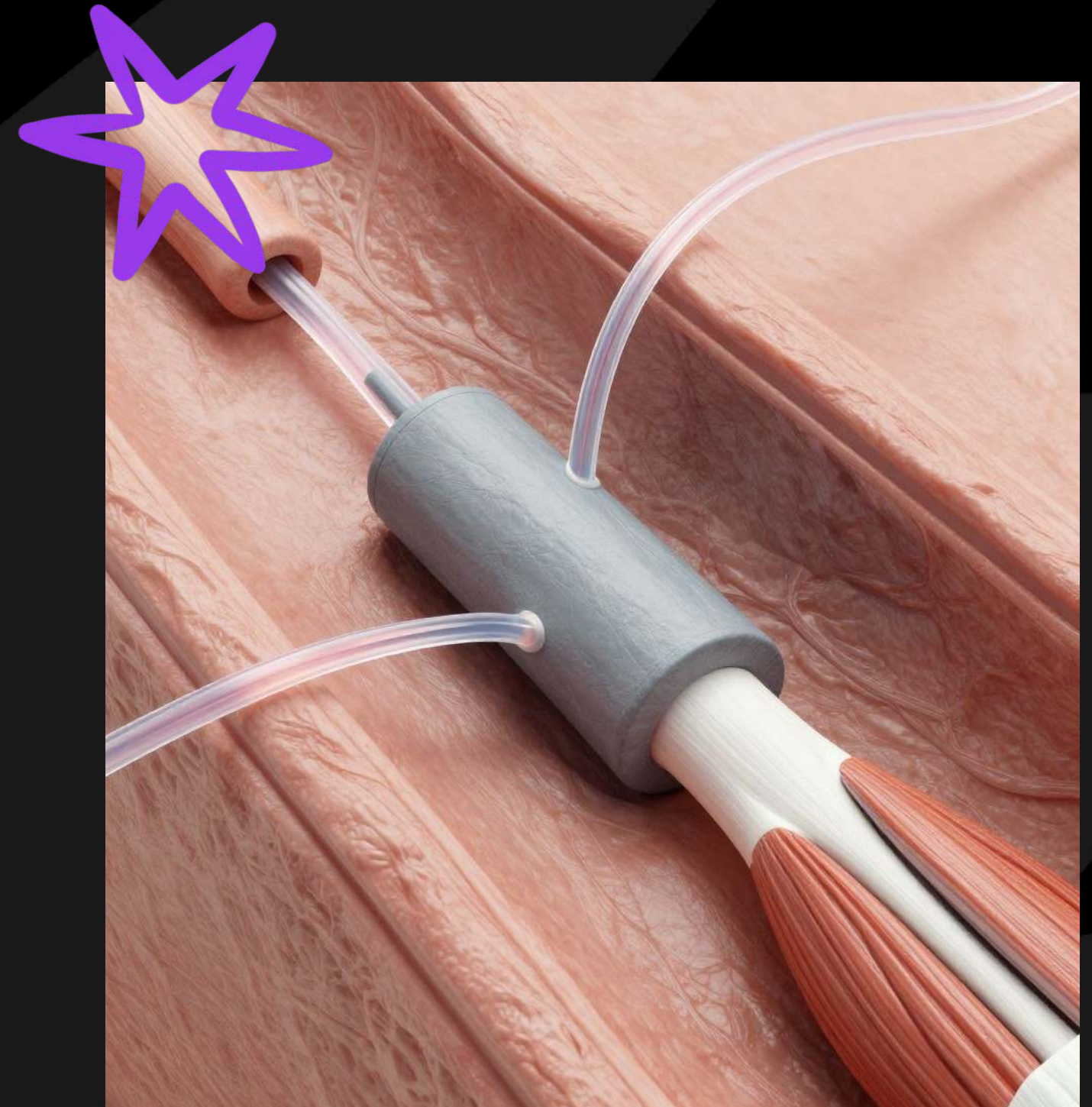
Рефлекторная дуга: строение и процесс передачи

Основные структурные элементы

Рефлекторная дуга включает рецептор, афферентный нейрон, нервный центр, эфферентный нейрон и эффектор — все работают как единое целое.

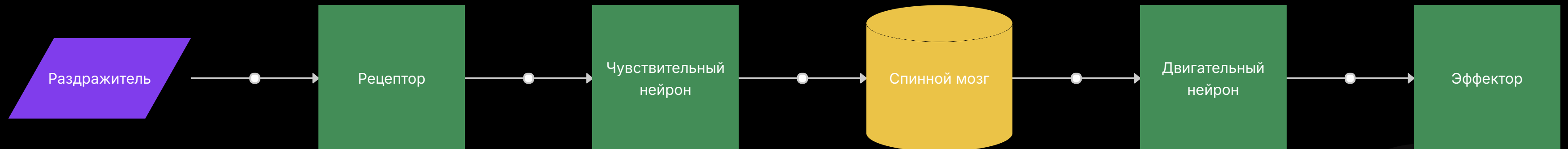
Механизм передачи сигнала

Сигнал последовательно проходит от рецептора к мышце или железе, обеспечивая быстрый и точный ответ на раздражитель.



Процесс прохождения сигнала в рефлекторной дуге

Источник: Курс нейрофизиологии для школьников



Классификация рефлексов: основные виды

01 Безусловные рефлексy — врожденные, обеспечивают жизненно важные реакции, такие как сосание и дыхание у новорожденных.

02 Условные рефлексy формируются в процессе обучения и опыта, пример — реакция на звонок, сигнализирующий о начале урока.

03 Безусловные рефлексy сохраняются всю жизнь и не нуждаются в тренировке, обеспечивая базовые защитные реакции организма.

04 Условные рефлексy могут ослабевать без регулярного повторения и играют роль в адаптации и обучении человека.

Примеры безусловных и условных рефлексов



Тип
рефлекса

Пример

Безусловные

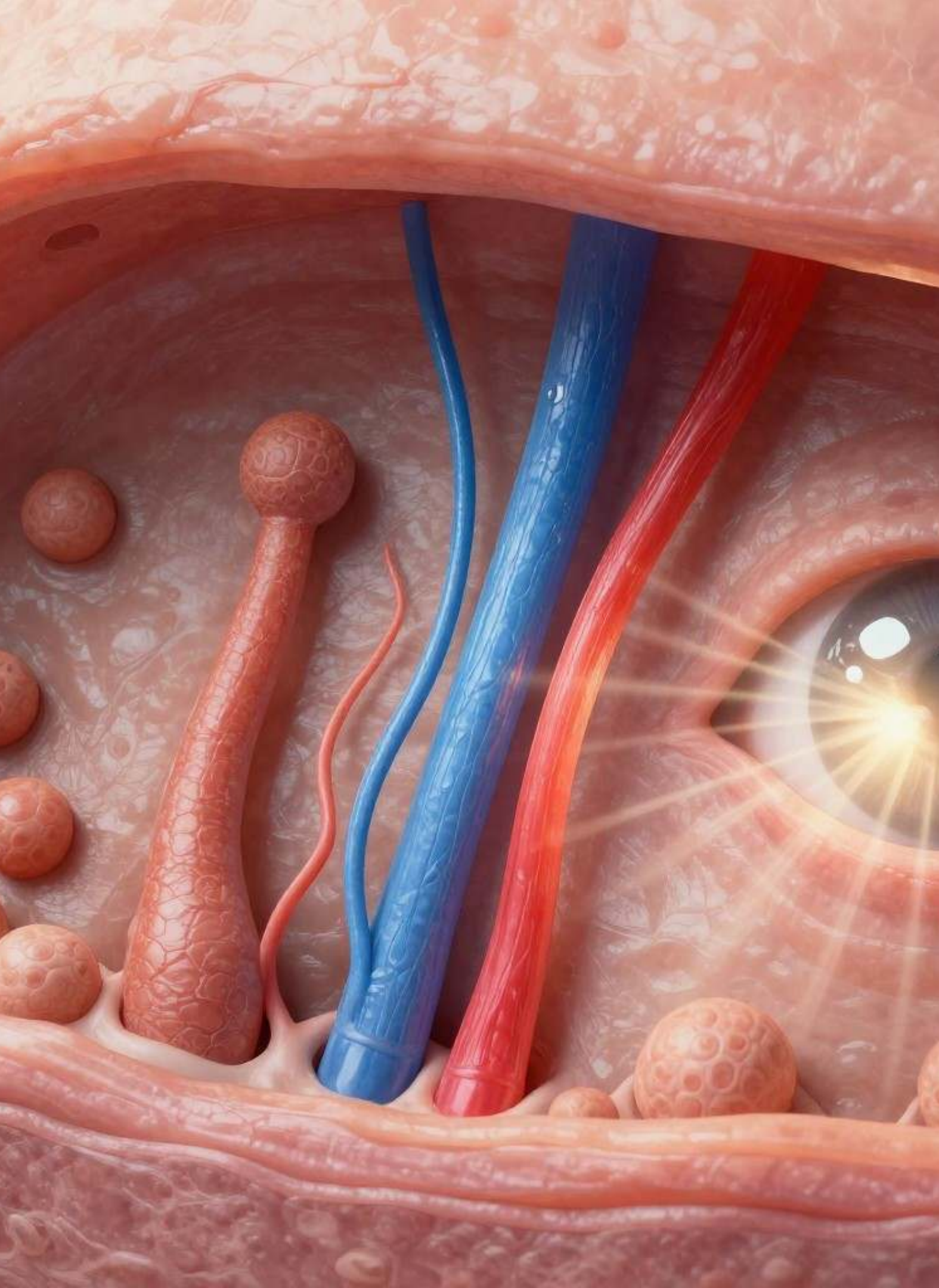
Моргание, чихание, отдёргивание
руки

Условные

Привычка вставать по будильнику,
слюноотделение на запах

Таблица демонстрирует
отличия основных видов
рефлексов и их значение в
повседневной жизни
человека.

Отличия в происхождении и
механизмах формирования
отражают разные функции и
способы адаптации
организма.



Рецепторы и их роль в рефлекторных реакциях



Виды рецепторов

Механорецепторы реагируют на давление и прикосновения, терморецепторы — на изменения температуры, фоторецепторы — на световые стимулы.



Функции рецепторов

Каждый тип рецептора активирует соответствующую рефлекторную дугу, управляя точной и своевременной реакцией организма.

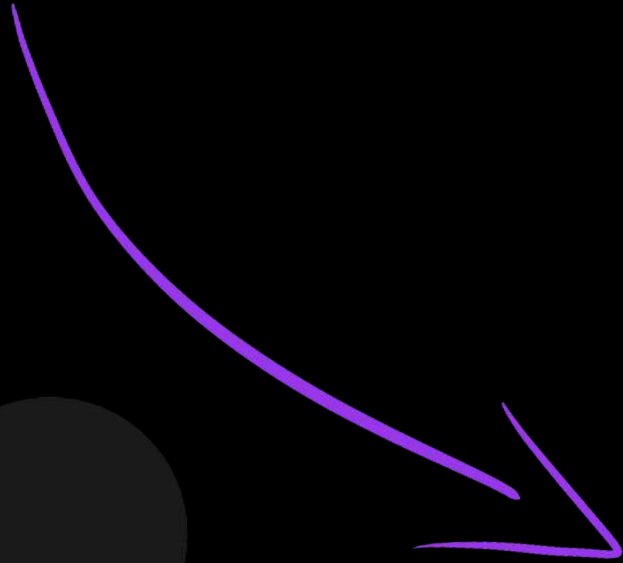
Строение и функция нейронов в рефлекторной дуге

Чувствительные нейроны передают информацию от рецепторов к нервному центру, обеспечивая восприятие раздражения и начало рефлекторной реакции.

Вставочные нейроны соединяют различные участки нервной системы, анализируют поступающие сигналы и формируют ответ на основе полученной информации.

Двигательные нейроны передают команды от нервного центра к мышцам или железам, вызывая сокращение или выделение для реализации рефлекса.

Большинство простых рефлексов проходят через спинной мозг, что обеспечивает быстрое реагирование без участия сознания.



90%

рефлексов у человека обеспечиваются спинным мозгом, играющим ключевую роль в быстрой передаче и обработке сигналов.

Учебник по нейрофизиологии, 2020

Роль головного мозга в сложных рефлексах



01 Как кора больших полушарий формирует условные рефлексы

Кора больших полушарий анализирует опыт и создаёт связи между сигналами, что позволяет вызывать условные реакции, например, слюноотделение на звук звонка. Этот процесс лежит в основе обучения и памяти.



02 Мозжечок и координация движений

Мозжечок отвечает за синхронизацию и точность движений. При обучении игре на музыкальном инструменте он регулирует мышечные автоматизмы, делая действия плавными и точными.

Значение рефлекторных реакций для организма



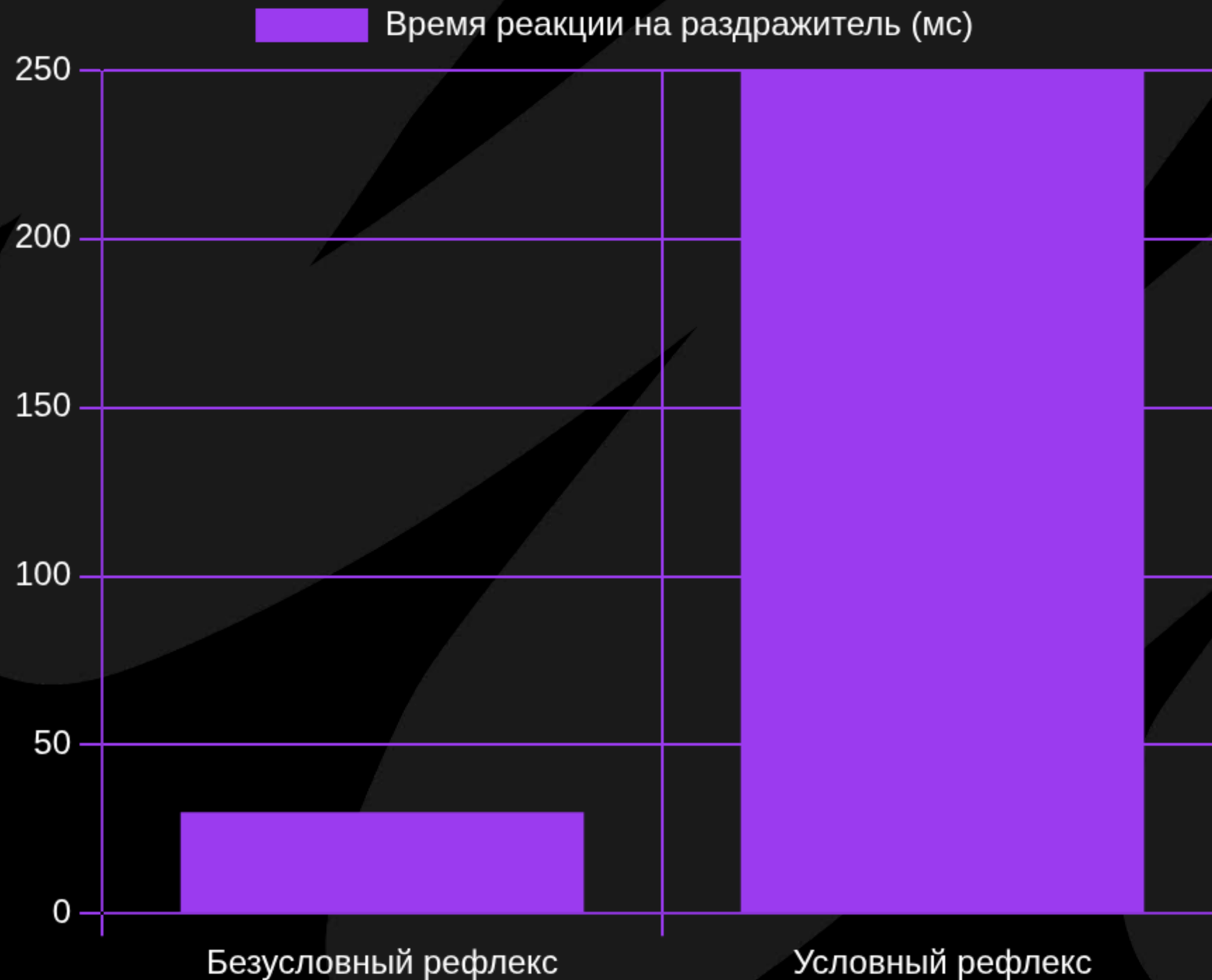
Рефлексы обеспечивают мгновенную защиту организма, например, моргание предотвращает попадание частиц в глаза.

Они регулируют жизненно важные функции, такие как дыхание и сердечный ритм, обеспечивая стабильность внутренних процессов.

Рефлекторные реакции поддерживают гомеостаз, позволяя организму быстро приспосабливаться к изменениям окружающей среды.



Сравнение времени реакции: безусловные и условные рефлексы



Условные рефлексы требуют дополнительного анализа в коре головного мозга, что увеличивает время ответа по сравнению с безусловными.

Разница во времени реакции отражает различную сложность нейронных путей и уровень участия высших отделов мозга.

Исследование физиологии нервной системы, 2021

Рефлексы в повседневной жизни подростков

Мгновенная реакция на горячее

Подросток быстро отдёргивает руку, коснувшись горячей поверхности, как пример безусловного рефлекса, защищающего от ожогов и травм.



Привычка выполнять домашнее задание вовремя

С определённым сигналом, например, звонком, подросток автоматически готовится к выполнению заданий, что является примером условного рефлекса, формируемого обучением.



Поддержание правильной осанки в классе

Автоматическая корректировка положения тела при входе учителя — результат развития условных рефлексов, связанных с контролем и саморегуляцией поведения.



Влияние подросткового возраста на рефлекторную деятельность



Растущий мозг подростка характеризуется повышенной нейропластичностью, что способствует формированию новых условных рефлексов и навыков.



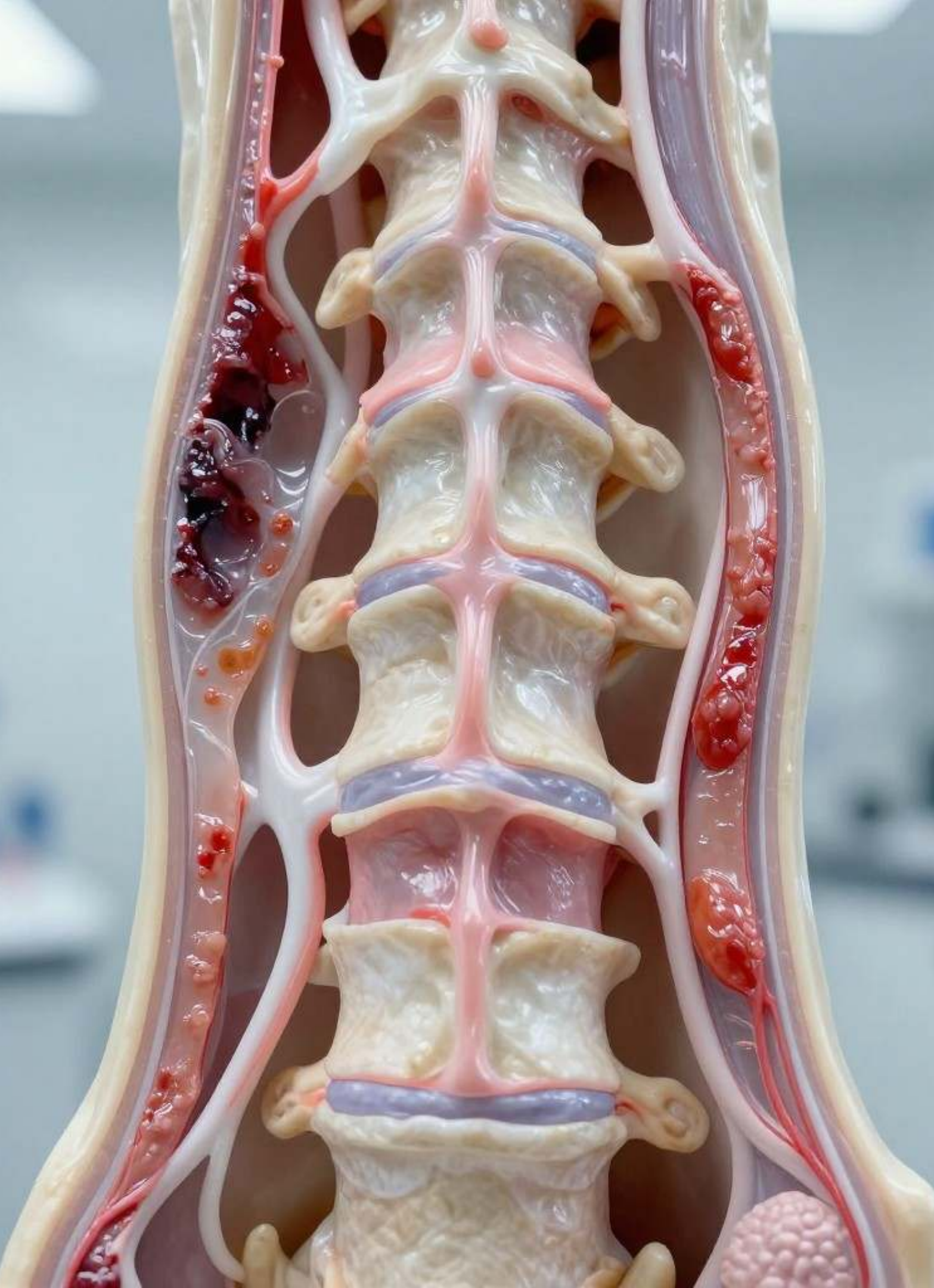
Эмоциональная лабильность усиливает реактивность рефлекторных процессов, делая ответы более изменчивыми.



Скорость реакции может колебаться, что связано с гормональными изменениями и перестройкой нервных связей.



Временные нарушения координации движений возникают из-за адаптации организма к новым внутренним и внешним условиям.



Нарушения рефлекторной деятельности и их последствия

- Травмы и инфекции центральной нервной системы могут вызвать потерю или ослабление рефлексов, что сказывается на способности организма быстро реагировать.
- Судороги у подростков могут сигнализировать о нарушениях в рефлекторной дуге, требующих своевременной диагностики и лечения для предотвращения осложнений.

Факторы, влияющие на проявление рефлексов

Фактор	Пример	Влияние на рефлекс
Усталость	Долгая учёба	Замедляет реакцию
Тренировка	Ежедневная зарядка	Ускоряет формирование условных рефлексов
Стресс	Контрольная работа	Временно усиливает или подавляет рефлекс

Таблица показывает, как разные состояния и действия влияют на скорость и силу рефлекторных реакций у подростков.

Современный учебник нейрофизиологии, 2023

Рефлекторная активность зависит от физического и психологического состояния, что важно учитывать при обучении и развитии подростков.



Значимость рефлекторной деятельности для подросткового возраста

Рефлексы помогают подросткам адаптироваться к изменениям, быстро реагировать на опасности и формировать важные навыки благодаря гибкости нервной системы в этот период.