

**Михаdjук М.А.**

## **ГЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МОЗГА**

**Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Сокол А.В.**

*Кафедра нормальной анатомии*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

Глимфатическая система мозга (ГСМ) – аналог лимфатической системы организма, важнейший механизм очищения центральной нервной системы от метаболических отходов. Глимфатическая система, открытая в 2012г. датским нейробиологом Майкен Недергаард, включает в себя совокупность периваскулярных пространств сосудов головного мозга, астроциты, принадлежащие к группе глиальных клеток, а также аквапорин-4 - белок, образующий водные каналы.

Недавнее открытие глимфатической системы мозга обусловлено тем, что периваскулярные пространства спадаются или полностью исчезают после фиксации гистологических препаратов. В связи с этим в экспериментах необходимо было использовать методы визуализации *in vivo*. Исследования тока спинномозговой жидкости у животных, проводившиеся с использованием двухфотонной лазерной микроскопии и введением флуоресцентных индикаторов, показали направленный ток ликвора по пространствам Вирхова-Робина.

Спинномозговая жидкость, сформировавшаяся в сосудистых сплетениях целенаправленно поступает из субарахноидального пространства в паренхиму мозга через периартериальные «туннели», образованные астроцитами. Ток жидкости обеспечивается пульсацией артериальной крови в сосудах. Ликвор проходит через глиальную базальную мембрану и отростки астроцитов, проникая непосредственно в паренхиму мозга. Цереброспинальная жидкость смешивается с интерстициальной жидкостью благодаря водным каналам (аквапорин-4), собирая метаболиты нейронов. Следующим этапом является выведение смешанной спинномозговой и интерстициальной жидкостей с потенциально нейротоксичными метаболитами через венозное параваскулярное и периневральные пространства, менингеальные лимфатические сосуды.

Сон представляет собой физиологическое состояние организма, выполняющее ключевую роль в процессе выведения метаболитов из центральной нервной системы. Секретция ликвора, а также его циркуляция напрямую зависит от циркадианных ритмов. Наиболее активное функционирование глимфатической системы мозга происходит во время перехода организма в состояние сна. Повышение активности ГСМ в фазу медленного сна более чем на 60% значительно улучшает процессы выведения метаболитов из паренхимы мозга и объясняет восстановительную функцию сна. Это связано со снижением тонуса глиальных клеток и последующим увеличением межклеточного пространства, что положительно влияет на протекание процессов диффузии. Выведение нейротоксинов ( $\beta$ -амилоид, тау-белок,  $\alpha$ -синуклеин) увеличивается на 25-30% во время сна из-за повышения активности глимфатической системы.

Нарушения функционирования ГСМ, нередко связанные с недостатком сна, могут иметь серьёзные последствия, проявляющиеся в виде нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Альцгеймера и болезнь Паркинсона. Возникают они на фоне накопления нейротоксичных белков в связи с недостаточным их выведением, что приводит к нарушению когнитивных функций.

Таким образом, полноценный сон, обеспечивающий правильное функционирование глимфатической системы мозга и эффективный клиренс, препятствует накоплению нейротоксичных метаболитов и предотвращает раннее развитие различных патологий. На данный момент глимфатическая система мозга - потенциальная терапевтическая «мишень» для превентивного лечения нейродегенеративных заболеваний.