

ДО СЕГМЕНТАЛЬНОЇ ІННЕРВАЦІЇ КАПСУЛИ КОЛІННОГО СУГЛОБА КІШКИ

О.С. БЕВЗ, аспірант*

Білоцерківський національний аграрний університет

Наведено дані фрагмента експериментально-морфологічного дослідження по сегментальній іннервації капсули колінного суглоба кішки. Після екстравертебральної гангліоектомії п'ятого поперекового сегмента ми проводили вивчення нервових волокон, які є в стані вторинної (валеровської) дегенерації, використовуючи метод поляризаційної мікроскопії. Встановлено, що п'ятий поперековий сегмент бере участь в утворенні нервів попереково-крижового сплетення, які іннервують капсулу колінного суглоба кішки.

Сегментальна іннервація, екстравертебральна гангліоектомія, вторинна дегенерація, поляризаційна мікроскопія.

Вивчення сегментальної іннервації має велику практичну зацікавленість, оскільки різні патологічні процеси, які розвиваються в органах і тканинах можуть бути викликані ураженнями не тільки периферійних, але й окремих сегментальних нервів та сегментів спинного мозку. Під периферійною іннервацією розуміють іннервацію органів і тканин анатомічно оформленими периферійними нервами. Сегментальну, або корінцеву іннервацію представляють нерви, які проходять крізь міжхребцеві отвори. Іннервація будь-якого органа від декількох сегментів спинного мозку не тільки відображає процеси ембріонального розвитку, але є також потужним компенсаторним пристосуванням, яке дає можливість органу зберегти власну функцію при пошкодженні та зниженні діяльності нервових центрів та провідників, що з ним зв'язані [1]. При вивченні іннервації капсули колінного суглоба нас цікавило питання не тільки розповсюдження нервів у капсулі, а й зв'язок цих нервів з певними сегментами спинного мозку. Такі матеріали по сегментальній іннервації можуть бути використані при вивченні етіології захворювання колінного суглоба.

Матеріал та методи досліджень. В роботі ми використовували експериментально-морфологічний метод, в основі якого лежить екстравертебральна гангліоектомія, з послідовним виявленням волокон, які є в стані вторинної (валеровської) дегенерації. Експериментальні хірургічні операції з екстирпації спинальних гангліїв проводили в поперековому і крижовому відділах хребцевого стовбура, оскільки саме тут формується попереково-крижове сплетення. Ми проводили екстравертебральну гангліоектомію за методом, розробленим на кафедрі анатомії та гістології ім. П.О.Ковальського Білоцерківського НАУ А.Г. Корсак і Г.І. Котляр (1969), та модифікований для поперекового відділу В.П. Новаком (1974). Цей метод забезпечує повний візуальний контроль під час операції, а також зберігається цілісність хребців і кровоносних судин. Експе-

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор В.П.Новак

рименти були проведені на кішках, однобічно та роздільно по одному сегменту (по 3 тварини на кожний сегмент), екстерпували ганглії поперекових (L4, L5, L6, L7) і крижових (S1, S2) нервів. Всипляли піддослідних тварин, через 7–10 діб після операції шляхом передозування наркотичних речовин. Задню частину тулуба, включаючи останнє ребро, відокремлювали разом з кінцівками і фіксували в 10–12 %-му нейтральному формаліні. Контролем була протилежна кінцівка, на якій нервові волокна були без ознак дегенерації. Проводили препарування нервів попереково-крижового сплетення оперованої кінцівки від виходу з міжхребцевого отвору до занурення в капсулу колінного суглоба. Основним методом для дослідження операційного матеріалу була використана поляризаційна мікроскопія. Цей метод при вивченні валеровської дегенерації свідчить, що в поляризаційному світлі легко відрізнити перероджені мієлінові нервові волокна від інтактних [5].

Результати досліджень та їх обговорення. Для цього експерименту ми використовували біологічне явище валеровської дегенерації. За допомогою операції видалення спинальних гангліїв викликали дегенерацію нервових волокон дистальніше місця перерізки. Оскільки дегенерація нерва починається з периферії і розповсюджується до центра [4,6], то руйнуючи зв'язок з нейроном, ми викликали валеровську дегенерацію в першу чергу у нервових закінченнях. Проводили дослідження п'яти нервів – стегового, проксимального колінного, сідничного, великогомілкового, малогомілкового.

При вивченні структури нервових волокон, які належать стеговому нерву ми спостерігали явні ознаки вторинної (валеровської) дегенерації.

При поляризаційній мікроскопії в темному полі зору чітко видно мієлінову оболонку різної товщини залежно від діаметра волокна у вигляді блискучої світлої смужки з добре помітними насічками і перехватами, осьовий циліндр волокна завжди залишається чорним.

Причому більшість волокон має картину розширення насічок, збільшення кількості мієлінових сегментів, утворення варикозностей. На 10-ту добу після операції, продивляючись препарат за ходом волокон, можна впевнитися в тім, що зміни волокон до повної фрагментації ще не дійшли. Тут ми бачимо нерівномірне потовщення волокон, у яких мієлінова оболонка утворює овоїди та їхній ступінь є не однаковим у різних ділянках – то явна дегенерація, то невелика зміна товщини і структури. Утворення овоїдів, які з'єднані в один стовбур швановською оболонкою, що блідо світиться, проходить, головним чином, у місцях перехватів Ранв'є – це є, так званий, стан фрагментації (рис. 1). Контур волокон зазвичай позбавлені гострих граней і виступів.

Але також ми бачимо багато волокон, для яких характерні початкові стадії ознак дегенерації, які полягають у розширенні насічок Лантермана. Ці розширення все збільшуються, а іноді з'являються нові насічки і на деяких волокнах видно велику кількість таких насічок (рис. 2). У відсотковому значенні у стеговому нерві 73 % волокон є дегенерованими.

Вивчаючи препарати **проксимального нерва коліна** ми помітили більш виражені ознаки валеровської дегенерації. Структура волокон була більш переродженою, мієлінова оболонка підлягає значному набуханню та потовщенню, для неї великою мірою притаманна втрата структури і характерного рівномірного світіння, наявність згладження контурів волокон (рис. 3).

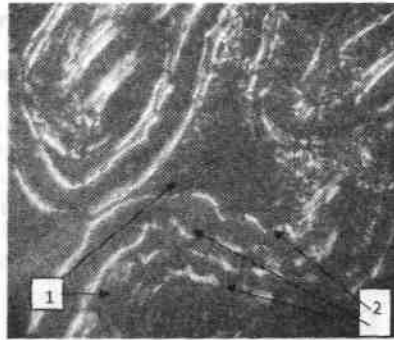


Рис. 1. Формування овоїдів: 1 – мієлінові волокна; 2 – овоїди. Поляризаційна мікроскопія. 3б. 8X40

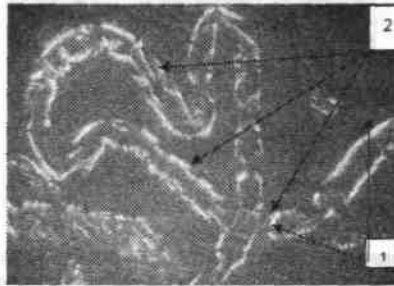


Рис. 2. Збільшення кількості насічок Шмідта-Лантермана: 1 – мієлінові волокна; 2 – насічки Шмідта-Лантермана. Поляризаційна мікроскопія

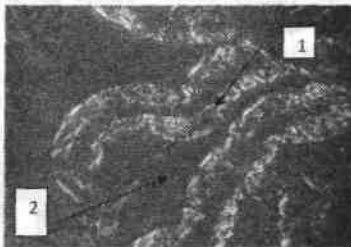


Рис. 3. Пізня стадія переродження: 1 – потовщена мієлінова оболонка; 2 – згладження контурів. Поляризаційна мікроскопія. 3б. 8X40

На волокнах помітні добре виражені овоїди в місцях перехватів і кількість таких волокон переважала. Тобто наявність таких ознак свідчить про розвинення більш пізніх стадій дегенерації. Але зустрічалися волокна і з ознаками перших стадій дегенерації. В таких волокнах видно велику кількість насічок Шмідта-Лантермана, завдяки чому мієлінова оболонка здається фрагментова-

ною на окремі палички. Для проксимального нерва коліна характерна наявність 84 % перероджених волокон.

Щодо **сідничного нерва**, найпотужнішого нерва попереково-крижового сплетення, можна зауважити таке: ми побачили більшість нервових волокон у стані початкових стадій дегенерації; їм притаманне нерівномірне потовщення волокна, здебільшого це невелика зміна товщини і структури, згладжені перехвати Ранв'є і насічки Шмідта-Лантермана (рис. 4). Часом навіть не просто було диференціювати нормальні й дегенеровані волокна. Іноді попадали в поле зору волокна з розширенням насічок і збільшенням кількості мієлінових сегментів. У сідничному нерві 46 % перероджених нервових волокон, які здебільшого знаходяться на ранніх стадіях.

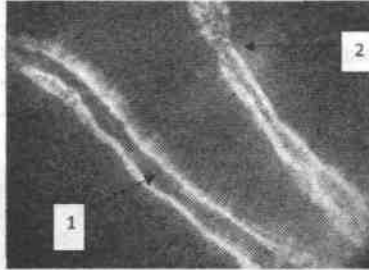


Рис. 4. Ранні ознаки дегенерації: 1 – мієлінова оболонка; 2 – перехват Ранв'є. Поляризаційна мікроскопія. 36. 8X40

Досліджуючи **великогомілковий нерв** можна констатувати такий факт, що нервові волокна знаходяться на різних етапах переродження. Але для більшості волокон характерна наявність розширення волокон, збільшення кількості мієлінових сегментів, утворення варикозностей, згладження перехватів Ранв'є. Також чітко видно розширення насічок Шмідта-Лантермана та збільшення їх кількості. Деякі нервові волокна знаходяться на більш пізніх стадіях дегенерації, для яких характерний початок формування овоїдів, а для деяких – фрагментарне світіння мієліна (рис. 5). У відсотковому відношенні для великогомілкового нерва характерна наявність 57 % дегенерованих волокон.

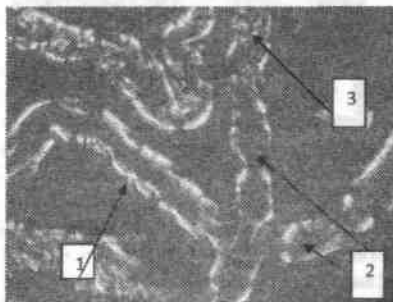


Рис. 5. Початок формування овоїдів: 1 – насічки Шмідта-Лантермана; 2 – формування овоїдів; 3 – фрагментарне світіння мієліну. Поляризаційна мікроскопія. 36. 8X40

При вивченні структури **малогомілкового нерва**, ми звернули увагу на те, що більшість волокон має лише початкові ознаки переродження. Для них наявне розширення волокон, згладження контурів, збільшення кількості насічок мієліна (рис. 6). Також у темному полі зору чітко видно мієлінову оболонку різної товщини залежно від діаметра волокна у вигляді блискучої світлої смужки, осьовий циліндр волокна завжди залишається чорним.

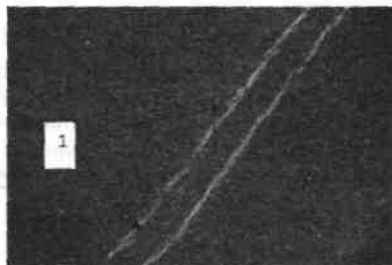


Рис. 6. Збільшення кількості насічок мієліна: 1 – насічки Шмідта-Лантермана. Поляризаційна мікроскопія. Зб. 8X40

Але також зустрічаються волокна з нерівномірним світінням мієліна, нібито його залишками, що свідчить про пізні стадії переродження. Відсоткова кількість дегенерованих волокон – 52 %.

У досліджуваних тварин у різних нервах, що беруть участь в іннервації капсули колінного суглоба, можна було спостерігати різні стадії переродження нервових волокон. Якщо волокна стегнового нерва знаходилися на початку стану фрагментації, то в проксимального колінного нерва ми помітили більш виражені ознаки валеровської дегенерації. В сідничному нерві ми бачили частково нормальні волокна і окремі волокна з нерівномірним потовщенням волокон, невеликою зміною товщини і структури, згладженими перехватами Ранв'є і насічками Шмідта-Лантермана (тобто початкова стадія дегенерації). Щодо великогомілкового і малогомілкового нервів, то ми спостерігали нервові волокна, як на початкових стадіях переродження (зі збільшеною кількістю насічок Лантермана), так і на більш пізніх стадіях з початком утворення овоїдів і навіть з частковим світінням мієліна.

Висновки

1. Для нервів поперекового сплетення – стегнового і проксимального колінного характерна наявність найбільшого відсотка дегенерованих волокон. Це пояснюється тим, що саме 5-й поперековий сегмент віддає значну масу нервових волокон для утворення вищенаведених нервів.
2. Якщо в нервах поперекового сплетення – стегновому й проксимальному колінному зустрічаються нормальні нервові волокна, і це означає, що не тільки волокна 5-го поперекового сегмента беруть участь в їх формуванні, але й інших сегментів.
3. Щодо нервів крижового сплетення (сідничний, велико- і малогомілковий), можна сказати, що налічується певний відсоток дегенерованих волокон. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що волокна 5-го поперекового сегмента беруть участь у формуванні цих нервів.

4. Можливо саме за рахунок того, що велико- і малогомілковий нерви віддають тоненькі гілочки безпосередньо для капсули колінного суглоба, ми могли спостерігати більш пізні стадії валлеровської дегенерації.

5. Те, що відсоток перероджених волокон у дистально розміщених нервах більший, ще раз підтверджує той факт, що процес дегенерації починається від периферії нервового волокна і розповсюджується до місця перерізки [3,5].

Список літератури

1. Новак В.П. Экспериментально-морфологическое исследование межпозвоночных дисков домашних животных; автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.11 – эмбриология, гистология и цитология / Новак В.П. – Белая Церковь, 1974. – С. 11–12.
2. Корсак А.Г. О методике операции удаления спинальных ганглиев без нарушения целостности позвонка / А.Г.Корсак, Г.И.Котляр // Архив АГЭ. – 1969. – № 2.
3. Ковальский П.А. О применении метода дегенерации при исследовании периферической нервной системы / П.А.Ковальский // Науч. записки Белоцерковского сельскохозяйственного института. – 1949. – Т. 2. – Вып.2.
4. Ковальский П.А. О применении поляризационной микроскопии в экспериментально-морфологических исследованиях периферической нервной системы / П.А.Ковальский // Науч. записки Белоцерковского СХИ. – 1960. – Т. 9. – С. 247–261.
5. Фалин Л.И. Некоторые спорные вопросы морфологии и физиологии вторичной дегенерации периферических нервов / Фалин Л.И. – М.: Медгиз, 1954.
6. Кононский А.И. Сравнительная морфология сегментальной иннервации мышц задней конечности домашних млекопитающих / А.И.Кононский // Науч. записки БЦСХИ. – 1960. – Т. IX. – С. 278–294.

Приведены данные фрагмента экспериментально-морфологического исследования по сегментальной иннервации капсулы коленного сустава кошки. После экстравертебральной ганглиозектомии пятого поясничного сегмента мы изучали нервные волокна, которые находились в состоянии вторичной (валлеровской) дегенерации, используя метод поляризационной микроскопии. Установлено, что пятый поясничный сегмент принимает участие в образовании нервов пояснично-крестцового сплетения, которые иннервируют капсулу коленного сустава.

Сегментальная иннервация, экстравертебральная ганглиозектомия, вторичная дегенерация, поляризационная микроскопия.

In the article information of fragment of experimental morphology research is resulted on segmental innervations of capsule of knee joint of cat. After extravertebral ganglioelectomy of fifth lumbar segment we studied nervous fibres which were in a state of the second (yollerovs) degeneration, using the method of polarization microscopy. It is set that a fifth lumbar segment takes part in formation of nerves lumbalis and sacralis interfacements which innervations a capsule of knee joint.

Segmental innervations, extravertebral ganglioelectomy, second degeneration, polarization microscopy.