

СТАНОВЛЕННЯ ІННЕРВАЦІЇ М'ЯЗІВ ОЧНОГО ЯБЛУКА У ЗАРОДКОВОМУ ТА ПЕРЕДПЛОДОВОМУ ПЕРІОДАХ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

Сикирицька Т. Б.

Буковинська державна медична академія, м. Чернівці

Вступ. Вивчення особливостей утворення, терміну контакту і взаємовідношень нервів і м'язів очного яблука представляє інтерес не тільки для морфологів, але для клініцистів. Аналіз літературних даних свідчить про значну увагу дослідників до особливостей будови, синтопічних взаємовідношень окоорухових нервів, що забезпечують досить складну функцію м'язів очного яблука після народження дитини [3, 5, 6, 8, 9]. П.Я.Герке [4] вивчив характеристику первинного зв'язку нервових провідників із закладкою м'язів очного яблука і взаємовідношення нервових елементів та ембріональної м'язової тканини. Відзначено значний розвиток нервових волокон у масі м'язів ока. Дослідження вказують на обов'язкову участь нервового компонента у розвитку ембріональних м'язів. Прямі і косі м'язи ока є філогенетично давніми (древніми) і високоспеціалізованими м'язами. Їх виключно важлива роль у бінокулярному зорі викликала не тільки велику моторну, але і не менш значну аферентну іннервацію [1, 2]. Вже у шеститижневого зародка у ділянці ока починається диференціація нервового шару на різні клітинні елементи [10]. У період антенатального онтогенезу спинномозкових та черепномозкових нервів людини темпи їх росту поперечних розмірів значно більше залежать від диференціювання мезенхіми похідних нервів і менше – від наростання товщини нервових волокон [7]. Ми не зустріли спеціальних наукових досліджень, які могли б дати вичерпну інформацію про закладку, термін контакту нервів з м'язами очного яблука, зміни їх просторово-часових взаємовідношень у ранні періоди онтогенезу людини.

Мета дослідження. Вивчити закладку, становлення та топографо-анатомічні особливості нервів м'язового апарату очного яблука, терміни їх контакту з м'язами і розгалуження нервових волокон у м'язовій тканині протягом зародкового та передплодового періодів онтогенезу людини.

Матеріал і методи. Виготовлено та вивчено 62 серії гістологічних зрізів голови зародків і передплідів людини. Зрізи виконувались в одній із трьох площин тіла – сагітальній, горизонтальній або фронтальній. Для отримання диференційованого поліхромного забарвлення різних тканин використовувалось додаткове фарбування зрізів на предметних скельцях гематоксиліном еозином, ліонською синькою, індігокарміном за загальноприйнятими методиками. Імпрегнацію нервів м'язового апарату очного яблука проводили за методом Більшовського-Грос. Після заключення зрізів у канадський бальзам препарати вивчали за допомогою мікроскопа і бінокулярного мікроскопа МБС-10. Вимірювання структур, що вивчались, виконано окулярмікрометром і мікрометричною лінійкою.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження серій гістологічних препаратів зародків людини п'ятого тижня внутрішньо-оутробного розвитку (ембріони 7,0-7,5 мм ТКД) встановлено, що позаду від очних келихів у навколишній мезенхімі очної ямки знаходиться закладка м'язів очного яблука, яка має неправильно витягнуту форму. Вона представлена скупченням ущільнених клітинних елементів. У задню частину закладки м'язів вступають окоорухові нерви, товщина яких значно більша відносно незначної товщини закладки м'язів очного яблука.

Протягом шостого тижня ембріонального розвитку (зародки 10,0-14,0 мм довжини) закладка м'язів очного яблука продовжує мати неправильно витягнуту форму і представлена скупченнями міобластів. Своєю потовщеною частиною закладка м'язів направлена до очних келихів, а тонкою до стінки мозкового мішура. Виділити утворення окремих м'язів очного яблука на цій стадії розвитку ще не можливо. У товщі закладки м'язів знаходяться кінцеві відділи окоорухових нервів. Їх товщина не перевищує 28 мкм. У межах очної ямки

окоруховий нерв вже розділений на дві гілки. Наприкінці шостого тижня внутрішньоутробного розвитку у закладку м'язів очного яблука вступають також блокові та відвідні нерви. Блокові нерви направлені до верхньої поверхні закладки м'язів, а відвідні – до її бокової поверхні.

Вивчення серій гістологічних зрізів свідчать, що на сьомому тижні внутрішньоутробного розвитку (передплоди 15,0-20,0 мм довжини) у потовщеній частині закладки м'язів очного яблука з'являються невеликі виступи, які ростуть у напрямку до очного яблука і починають охоплювати його зверху, знизу, із внутрішньої та зовнішньої поверхонь. Відокремлення виступів від острівця загальної закладки м'язового апарата є початком утворення верхнього прямого, нижнього прямого, присереднього і бічного прямих та верхнього косоного м'язів очного яблука. М'язові утворення окремих м'язів представлені міобластами, які починають набувати паралельного напрямку і розташовуються по довжині м'язових виступів, утворюючи невеликі тяжі міобластів. Медіально і внизу від очного яблука виявляється скупчення міобластів, що слід розцінювати як початок диференціації нижнього косоного м'яза ока. В ділянку очної ямки вступають окорухові нерви. Дистальний відділ останніх вступає у загальну закладку м'язів очного яблука, де він ділиться на дві гілки. Товщина головного стовбура окорухового нерва дорівнює 24-28 мкм. Верхня гілка нерва, товщиною до 12 мкм, порівняно з нижньою (18 мкм), тонша і дещо коротша. Вказана гілка окорухового нерва, знаходячись у загальній частині закладки м'язів, продовжується у зачаток формування верхнього прямого м'яза ока. Довжина верхньої гілки не перевищує 80-100 мкм. Нижня гілка окорухового нерва віддає невеликий пучок нервових волокон у закладку присереднього прямого м'яза ока. Незначна кількість нервових волокон відділяється від нижньої гілки і вступає у закладки нижнього прямого та нижнього косоного м'язів ока. Додаткових розгалужень верхньої та нижньої гілок окорухового нерва в тканині очних м'язів не виявлено. Блоковий нерв, товщиною до 20 мкм, вступає у верхню частину загальної закладки м'язів очного яблука. Зрізи гістологічних препаратів дали можливість прослідкувати його хід до початку відокремлення верхнього косоного м'яза ока. Відвідний нерв представлений значною кількістю нервових волокон. Товщина його досягає 28 мкм. Нерв проникає у початковий відділ закладки бічного прямого м'яза ока, де ділиться на пучки, які знаходяться між міобластичними тяжами закладки м'яза.

Вивчивши серії гістологічних зрізів восьмого тижня внутрішньоутробного розвитку (передплоди 21,0–30,0 мм довжини) нами встановлено, що всі м'язи очного яблука представляють собою міобластичні тяжі, які розташовані паралельно

довжині м'язів. Окоруховий нерв, діаметром до 36 мкм, вступає в очну ямку, досягає закладки м'язів очного яблука, де ділиться на верхню та нижню гілки. Верхня гілка у закладці м'язів має майже горизонтальний напрямок. Від неї відгалужується гілка, яка вступає у закладку м'яза, що піднімає верхню повіку. Потім верхня гілка окорухового нерва вступає у початковий відділ верхнього прямого м'яза ока. На гістологічних зрізах вона прослідковується між міобластичними тяжами м'яза. Діаметр верхньої гілки дорівнює 24 мкм. Нижня гілка окорухового нерва направлена вниз і вперед, і проходить під очним яблуком. На своєму шляху вона віддає гілку до присереднього прямого м'яза ока. У двох випадках вона поділяється на 2-3 невеликі гілки, які мають звивистий напрямок. Головна частина нижньої гілки продовжується вперед і досягає закладки нижнього прямого м'яза ока. У закладці цього м'яза яких-небудь розгалужень окорухового нерва не виявлено. Продовженням нижньої гілки є невелика гілка, яка досягає нижнього косоного м'яза ока. Блоковий нерв вступає в очну ямку і досягає верхнього косоного м'яза ока. Його діаметр коливається від 32 до 40 мкм. У закладці м'яза блоковий нерв ділиться на декілька вторинних пучків, які знаходяться між міобластичними тяжами верхнього косоного м'яза ока. Відвідний нерв, діаметром до 42 мкм, також вступає в очну ямку і розташований на бічній поверхні останньої. Вступаючи у закладку бічного прямого м'яза ока, нерв ділиться на декілька пучків (3-4), які виявляються уздовж міобластичних тяжів м'яза. Їх діаметр не перевищує 16-20 мкм. Наприкінці восьмого тижня розвитку кількість розгалужень відвідного нерва у товщині бічного прямого м'яза ока збільшується до 8-10-и.

Дослідження серій гістологічних зрізів дев'ятого тижня внутрішньоутробного розвитку (передплоди 31,0-40,0 мм довжини) показало, що у зв'язку з більш компактним розташуванням нервових волокон відмічається відносно зменшення товщини стовбура окорухового нерва. На шляху нерва починається ущільнення оточуючих клітин, які починають формувати оболонки нерва. Дистальний відділ окорухового нерва проникає в очну ямку, яка продовжує диференціюватися, і ще до вступу у м'язи ділиться на дві гілки. Нервові волокна верхньої гілки розповсюджуються на всьому протязі верхнього прямого м'яза ока паралельно м'язовим трубочкам. Нижня гілка окорухового нерва ділиться на три невеликі пучки, які вступають у закладку присереднього прямого м'яза. Вони лежать паралельно м'язовим волокнам. Кінцевий відділ нижньої гілки направлений вперед і вниз і закінчується невеликими волокнами у нижньому прямому та нижньому косоному м'язах ока. Блоковий нерв проникає в очну ямку, де ділиться на

декілька тонких гілок, які вступають у закладку верхнього косоного м'яза ока. Останні розповсюджуються на всьому протязі м'язових волокон. Діаметр блокового нерва досягає 32 мкм. Відвідний нерв в очній ямці розташований латерально від окорухового та зорового нервів. Він вступає в початковий відділ бічного прямого м'яза ока, ділиться на 5-6 гілок, які розповсюджуються уздовж міобластичних тяжів м'яза.

Розвиток структур, що вивчалися на десятому-одинадцятому тижнях внутрішньоутробного періоду онтогенезу вивчено на 10 препаратах передплідів від 41,0 до 65,0 мм довжини. Дослідження показало, що м'язи очного яблука представляють собою вже самостійні утворення. Очні м'язи складаються із м'язових волокон, між якими з'являються прошарки сполучної тканини і тонкі кровоносні судини. У міофібрилах всіх м'язів виявляється поперечна смугастість. Наприкінці передплідного періоду відбувається незначне ущільнення окорухового нерва. Його діаметр досягає 48-66 мкм. Нерв проникає в очну ямку, де ділиться на дві гілки: верхню і нижню. Верхня гілка, діаметром до 40 мкм, вступає у верхній прямий м'яз ока, де розгалужується на велику кількість нервових пучків, які обмінюються між собою волокнами, і утворюють добре виражене внутрішньом'язове сплетення. Нижня гілка око-

рухового нерва направляється вперед і вниз, потім ділиться на 3-4 пучки. Останні вступають у присередній прямий, нижній прямий м'язи ока, а кінцеві гілки досягають нижнього косоного м'яза ока. У вказаних м'язах утворюються внутрішньом'язові сплетення, які виявляються по всій довжині м'язів. Дистальний відділ блокового нерва проникає у початковий відділ верхнього косоного м'яза ока, ділиться на вторинні пучки, які розгалужуються у товщині м'яза, де утворюють внутрішньом'язове сплетення. Стовбур відвідного нерва теж стає більш ущільненим. Нерв проникає в очну ямку і вступає в контакт з проксимальним відділом бічного прямого м'яза ока. У товщині м'яза він ділиться на ряд вторинних пучків. Останні обмінюються волокнами і утворюють внутрішньом'язове сплетення.

Висновки. 1. Окоухові, блокові ті відвідні нерви вступають у загальну закладку м'язового апарату очного яблука наприкінці 5-го – початку 6-го тижнів ембріонального розвитку. 2. Наприкінці передплідного періоду розвитку у м'язах очного яблука утворюються внутрішньом'язові сплетення. 3. Просторово-часова організація м'язів очного яблука і нервів, що забезпечують їх іннервацію, вказує на взаємообумовленість і взаємозалежність їх закладки та становлення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абдулаев М.С. О взаимосвязи между нервами глазодвигательного аппарата // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1965. – Т. XLVIII. – №1. – С.70-77.
2. Абдулаев М.С. Нервно-мышечный аппарат ретракции глаза // Труды 1-й научной конференции по стоматологической анатомии. – М. – 1970. – С.309-314.
3. Абдулаев М.С., Мамедова М.И., Сафаров А.М., Агаев Я.А. Миелинизация волокон нервов в постнатальном онтогенезе человека // Сборник научных трудов. «Функциональная морфология эмбрионального развития человека и млекопитающих». – М. – 1981. – С.116-125.
4. Герке П.Я. Развитие иннервации мышц у эмбрионов человека // IV съезд травматологов-ортопедов и первый съезд анатомов, гистологов и эмбриологов Белоруссии. – Минск. – 1984. – Т.2. – С.39.
5. Козлов В.И. Формирование нервного ствола некоторых черепно-мозговых нервов у человека // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1967. – Т. LII. – С.54-61.
6. Плужник Н.М. Гистотопография и миелоархитектоника интраорганных нервов мышц глазного яблока // Актуальные вопросы морфологии. – Полтава. – 1985. – С.157.
7. Степанов П.Ф. Темпы роста и дифференцировки некоторых черепно-мозговых нервов в антенатальном онтогенезе человека // Общие закономерности морфогенеза и регенерации. Тезисы VI Украинской научной конференции АГЭ. – Тернополь. – 1975. – С.229.
8. Янушевский В.И. Особенности строения глазодвигательных нервов в юношеском возрасте // Труды Крымского мединститута. «Актуальные проблемы развития человека и млекопитающих». – Симферополь. – 1983. – Т.101. – С.237-238.
9. Ademan N.B. Marcello Malpigi and the Evolution of Embryology // Cornell. Univ. Press: Itaca. N.V. – 1966. – V.3.
10. Боденер Ч. Современная эмбриология // Перевод с английского С.Г.Васецкого. Издательство «Мир». М. – 1971. – 446с.

РЕЗЮМЕ

Становление иннервации мышц глазного яблока в зародышевом и предплодном периодах онтогенеза человека

Сикирицкая Т. Б.

Изучено становление и топографо-анатомические взаимоотношения нервов мышечного аппарата глазного яблока в зародышевом и предплодном периодах онтогенеза человека. Установлено, что контакт нервов из закладкой

мышц происходит в конце 5-й – начале 6-й недели развития. К концу предплодного периода нервные волокна образуют внутримышечные сплетения.

Formation of the muscular innervation of the eyeball during the embryonic and prefetal periods of human ontogenesis

Sykyrytska T. B.

We studied the formation and topographo-anatomical interrelations of the nerves of the muscular apparatus of the eyeball during the embrionic and prefetal periods of human ontogenesis. It was discovered that the nervous contact with the muscular rudiment occurs at the end of the 5th – the beginning of the 6th week of the development. By the end of the fetal period the nervous fibers form intramuscular plexuses.
