

відбуваються не лише в кінцівках, але й в усьому організмі. Виникають певні проблеми зміни кісткової тканини скелета кінцівок птахів при створенні нових адаптованіших породних типів. Для оцінки параметрів розвитку та формування кісткової тканини застосовували методику алометричного дослідження та визначення твердості зразка кістки у поперечному перерізі діафіза довгої трубчастої кістки. В основі алометричного аналізу покладено визначення кореляційного зв'язку між масою тіла тварини та лінійними розмірами довгих трубчастих кісток. Для цього ми використовували степеневу залежність  $Y=ax^b$ , де:  $X$  – незалежна змінна (маса тіла тварини);  $Y$  – морфологічна ознака (довжини, діаметри кісток). Рівняння логарифмували  $-Lg=Lga+blgx$ . Визначали параметри  $a$  і  $b$  та коефіцієнт кореляції між змінними  $g$ . Для оцінки твердості зразка кістки використовували два методи. Метод виміру мікротвердості поверхні зразків в початковий момент часу і поточних значень у фіксований момент часу:

$$w = 1 - \frac{H\mu(i)}{H\mu(0)},$$

де  $H\mu(0)$  – значення мікротвердості в початковий момент часу;  $H\mu(i)$  – поточне значення мікротвердості. Відповідно до другого методу, зміна структурного стану біологічного матеріалу із збігом часу визначається за розсіюванням характеристик його твердості. Рівень розсіювання твердості поставили у відповідність статистичному критерію, зокрема коефіцієнту варіації, який показує наскільки велике розсіювання величин в порівнянні з середніми значеннями:

$$v = \frac{1}{H} \left[ \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (H_i - H)^2 \right]^{\frac{1}{2}},$$

де  $H_i$  – значення твердості по  $i$ -му виміру,  $H$  – середнє значення твердості,  $N$  – число випробувань. Всі випробування проводилися за методом мікротвердості на твердометрі НРО-10 при робочому навантаженні 5 кГ за Віккерсом. Випробування проводилися на випиленому стовпчику з середини діафіза досліджуваних довгих трубчастих кісток. Проведено 3724 вимірювання кісток кінцівок 76 голів свійських птахів. Зроблені такі висновки: відділи проксимально розташованих кісток потовщуються швидше, ніж дистальні; швидше приростає сагітальний діаметр, ніж сегментальний; кістка набуває виду еліптичного кільця орієнтованого більшим діаметром саме в сагітальній площині, що більш характерно для великогомілкової кістки; для росту і розвитку стегнової кістки у ширину необхідним є інтенсивний приріст маси тіла; у становленні розмірів великогомілкової кістки поряд з масою тіла є інші суттєві фактори (механічний вплив на кістку з боку маси та м'язів та генетична обумовленість розвитку). За результатами оцінки мікротвердості зразка довгої трубчастої кістки нами відмічено, що компактна кісткова речовина суттєво неоднорідна за мікротвердістю. Величина

компактної кісткової тканини залежить від розміру, структури, місцеположення і фіксації випробувального зразка кістки. При дотриманні зоогігієнічних умов утримання курчат-бройлерів середнє значення твердості має найвищий показник у плечовій та великогомілковій кістках. Враховуючи високу вірогідність даних методів і можливість застосування в морфології, слід використовувати їх для аналізу локальних патологічних змін в окремих ділянках довгих трубчастих кісток.

## ЛАЗЕРНА ПОЛЯРИМЕТРІЯ АНІЗОТРОПНОЇ СКЛАДОВОЇ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН

*О.Г.Ушченко, О.П.Антопоук, О.І.Олар*

*Чернівецький національний університет ім. Ю.Федьковича; Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

Проаналізовано механізми перетворення станів поляризації об'єктного поля як результат проявів оптичної анізотропії кристалічного та архітектонічного рівня структури біологічних тканин (БТ). Встановлено взаємозв'язок між величинами азимутів і еліптичностей поляризації об'єктного поля з напрямками орієнтації та величинами двоприменезаломлення речовини фібрил (колаген, еластин, міозин, гідроксиапатит та ін.) кристалітних структур БТ різного фізіологічного походження. Шляхом вимірювання координатного розподілу станів поляризації об'єктних полів біоструктур здійснюється операція відновлення орієнтаційної та оптично активної структури кристалітної й архітектонічної структури БТ, що є основою нових методів поляризаційно-фазової реконструкції. Ріст дисперсії значень азимутів поляризації та трансформація еліптично поляризованих ділянок об'єктного поля в лінійно поляризовані є основними поляризаційними ознаками дезорієнтації кристалітних компонентів і втрати оптичної анізотропії їх речовини, які пов'язані з процесами патологічних, дегенеративно-дистрофічних змін БТ на ранньому етапі їх виникнення (без видимої руйнації архітектоніки). Зменшення показника двоприменезаломлення та збільшення дисперсії орієнтацій оптичних осей (дезорієнтація) зумовлюють зменшення частоти флуктуацій матричних елементів. Фізичною причиною є збільшення оптичного шляху в БТ (відповідно й кута спостереження), який визначає величину фазового зсуву між ортогональними компонентами поляризації об'єктного пучка на  $2\pi$ . Зменшення показника двоприменезаломлення та компенсація змін станів поляризації об'єктного поля однаково "право-" і "ліво-" орієнтованими в площині зрізу кристалітними доменами обумовлює відповідне зменшення елементів матриці Мюллера. Навпаки, збільшення рівня анізотропії та зменшення дисперсії орієнтацій (формування напрямків росту) призводить до зростання відносних значень матричних елементів та збільшення частоти їх флуктуацій. Визначено діапазони змін дисперсії відносних значень елементів матриць Мюллера, які обумов-

лені дезорієнтацією та змінами рівня оптичної анізотропії кристалітних компонентів архітекtonіки БТ. Розроблено метод стоксполяриметричної діагностики виникнення дегенеративно-дистрофічних змін архітекtonіки БТ, а також формування її новоутворень. Встановлено, що: 1. Сукупність кристалітних доменів, оптичні осі яких однаково зорієнтовані, формує однорідно поляризоване об'єктне поле, яке візуалізується у вигляді “темних” ліній (“поляризофот”) – орієнтаційна томограма. Обертаючи перехреснені поляризатор і аналізатор, одержуємо серію орієнтаційних томограм. 2. Процеси, які пов'язані зі зменшенням рівня двоприменезаломлення речовини архітекtonіки, визначають зменшення в 2-3 рази середнього, дисперсії та контрасту поляризаційно відфільтрованих зображень, орієнтаційних томограм у порівнянні з відповідними статистичними параметрами, одержаними для фізіологічно нормальних структур. Навпаки, при патологічних змінах (процеси пухлиноутворення) статистичні параметри інтенсивностей відповідних зображень і томограм мають зворотну тенденцію, яка пов'язана зі зростанням двоприменезаломлення речовини архітекtonіки. 3. Формування напрямків патологічного росту елементів архітекtonіки БТ супроводжується формуванням стохастичної компоненти автокореляційної функції інтенсивностей поляризаційно відфільтрованих зображень. Дегенеративно-дистрофічні процеси (дезорієнтація кристалітних доменів) супроводжуються згладжуванням осциляцій автокореляційної функції. Показано, що дисперсія значень автокореляційної функції може бути використана як діагностична ознака стану архітекtonіки БТ різного фізіологічного походження. Визначені діапазони зміни цього параметру для різних типів фізіологічно нормальних і патологічно змінених БТ. 4. Оптичні “дефекти” кристалічної фази (декальцинація та деградація речовини архітекtonіки) БТ виявляються за локальним зменшенням коефіцієнтів вейвлет-розкладу; формування напрямків росту новоутворень супроводжується локальним збільшенням коефіцієнтів вейвлет-розкладу. Екстремальні значення вейвлет-коефіцієнтів, одержані для відповідно мінімального та максимального вікон аналізу (вейвлет-функції), визначають мікро- і макророзміри оптичного дефекту архітекtonіки, який відповідає виникненню процесів її морфологічної зміни.

#### **ВИКОРИСТАННЯ ТРИВИМІРНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ УЛЬТРАСОНОГРАФІЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ДІТЕЙ**

*С.Є. Фокіна*

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

Ультрасонографія головного мозку (ГМ) дітей грудного віку (нейросонографія) в даний час дозволяє візуалізувати та оцінити достатньо велику кількість структур ГМ. Через тім'ячка як акустичні вікна можуть бути

оцінені, виміряні та проаналізовані всі анатомічні утворення у черепній коробці. Основою нейросонографії є різний акустичний опір тканин та утворень ГМ. Нами проведено нейросонографічне дослідження 49 дітей у віці від 1 до 7 міс. з наступною тривимірною реконструкцією за допомогою прикладних комп'ютерних програм на підставі рекомендацій Н. Abdul-Khalilq et al. (2005). Дослідження проводили на ультрасонографічному апараті “Sono Age 650 – Eureka” датчиками 3,5-7 МГц у 16 площинах сканування. Ультразвукові зображення у режимі реального часу були оцифровані та розділені на серії знімків. Тривимірні реконструкційні моделі кожної площини сканування формувалися та вводилися в комп'ютерну базу даних для подальшого аналізу. При фронтальному скануванні через велике тім'ячко оцінювали передню черепну ямку, передні роги бокових шлуночків, отвори Монро та третій шлуночок (середня черепна ямка), тіла та нижні роги бічних шлуночків, ділянку шлуночкових трикутників, задньопотиличні та потиличні ділянки ГМ. При сагітальному та парасагітальному скануванні оцінювали основу ГМ, третій шлуночок та зорові горби, тіла бокових шлуночків. Тривимірні реконструкції нейросонографічних зображень за допомогою спеціальних програм дозволяє провести волюмометричний аналіз, виявити нові анатомічні особливості ультрасонографічної будови ГМ дітей і значно розширює можливості прижиттєвого дослідження ГМ в дітей.

#### **НОВИЙ МЕТОД МОРФОМЕТРИЧНОЇ ОЦІНКИ СТАНУ СПЕРМАТОГЕНЕЗУ В МИШЕЙ**

*О.Л. Холодкова, А.Л. Щербатюк, Д.М. Пихтєв*

*Одеський державний медичний університет, НДІ регенеративної та реконструктивної біомедицини*

Дослідження гаметоутворення у самців на гістологічному рівні пов'язано з низкою технічних труднощів (наявність численних стадій дозрівання сперматогенного епітелію [СЕ]). Об'єктивна оцінка стану сім'яників має прикладне значення (критерій прямої та побічної дій лікарських засобів, токсичних речовин, хімічних та фізичних факторів). Нами розроблені критерії спрощеної морфометричної оцінки стану сперматогенезу у мишей за допомогою методу крапкового підрахунку з використанням сітки Автандилова. При морфометрії поля зору зі збільшенням 200<sup>x</sup> використовували сітку на 100 крапок. Підраховували кількість крапок, які припадають на сперматогонії; ядра клітин СЕ, окрім сперматогоніїв; їх цитоплазму; клітини Сертолі; клітини Лейдига; просвіти каналців; базальну мембрану; інтерстицій; простір між клітинами СЕ та простір, утворений злушеним епітелієм. Дану методику оцінки стану СЕ можливо використовувати без враховування стадійності, оскільки сперматогонії, присутні в каналах у будь-якій стадії сперматогенезу, підраховуються окремо, що має значення для оцінки стану гематотестікулярного бар'єру. А всі клітини СЕ, окрім спермато-