

МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ХРОМОСОМ У ЦИТОГЕНЕТИЧНІЙ ІДЕНТИФІКАЦІЇ АНОМАЛІЙ У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Баєва Л. О., Хмельова О. В.

e-mail: khmeleva@hotmail.com

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна, м. Дніпро

Вступ. Сучасний розвиток ветеринарної генетики та селекції сільськогосподарських тварин потребує впровадження високоточних методів контролю спадкових аномалій. Геномні мутації, зокрема анеуплоїдії, є однією з причин порушення ембріонального розвитку, зниження життєздатності молодняку, репродуктивних розладів і зменшення продуктивності тварин. У зв'язку з цим особливої актуальності набувають цитогенетичні методи дослідження, що дозволяють своєчасно виявляти порушення каріотипу.

Морфометричний аналіз хромосом є важливим елементом сучасної цитогенетики, оскільки забезпечує точну ідентифікацію хромосом за допомогою вимірювання їх довжини, центромерного індексу та співвідношення плечей. Використання комп'ютерної морфометрії значно підвищує точність діагностики хромосомних аномалій і мінімізує суб'єктивність дослідника. Для ветеринарної медицини цей підхід має особливе значення, адже дозволяє проводити генетичний моніторинг племінних стад та попереджати поширення спадкових патологій.

Практичне застосування морфометричного аналізу у великої рогатої худоби сприяє вдосконаленню селекційної роботи, підвищенню репродуктивної ефективності та зменшенню економічних втрат у тваринництві.

Мета. Визначити ефективність морфометричного аналізу хромосом у виявленні геномних мутацій та цитогенетичній ідентифікації спадкових аномалій у великої рогатої худоби.

Матеріали та методи. Об'єкт дослідження: 12 особин великої рогатої худоби голштинської породи віком від народження до 3 років, із клінічними ознаками вроджених аномалій розвитку та 5 клінічно здорових тварин контрольної групи. 1 етап: клінічний огляд тварин з оцінкою екстер'єру, розвитку опорно-рухового апарату та стану статеві системи, наявності ознак нанізму, деформацій кінцівок, аномалій черепа та порушень розвитку внутрішніх органів. 2 етап: цитогенетичні дослідження лімфоцитів периферичної крові. Культивування клітин за стандартною методикою з подальшою обробкою колхіцином, гіпотонічним розчином та фіксацією метанол-оцтовою сумішшю. Забарвлення препаратів методом G-бендингу. 3 етап: морфометричний аналіз за допомогою цифрової мікроскопії та програмного забезпечення для аналізу каріотипу. Визначали загальну довжину хромосом, співвідношення короткого і довгого плечей, центромерний індекс та морфологічний тип хромосом. Для кожної тварини аналізували не менше 30 метафазних пластинок.

Результати дослідження. У результаті клінічного огляду у двох телят — телички та бичка — виявлено атрофію м'язів тазових кінцівок, порушення координації рухів та аномалії розвитку зовнішніх статевих органів. Морфометричний аналіз каріотипу показав наявність трисомії 12-ї хромосоми. Додаткова хромосома мала характерні морфометричні показники:

зменшений центромерний індекс та незначне укорочення короткого плеча порівняно з нормальними гомологами.

У трьох телят встановлено синдром загального недорозвинення, спадковий паракератоз і гідроцефалію. Під час цитогенетичного аналізу у цих тварин зафіксовано трисомію 18-ї хромосоми. Морфометричні параметри аномальної хромосоми достовірно відрізнялися від контрольних значень ($p < 0,05$), що дозволило чітко ідентифікувати геномне порушення.

У корови, яка народила плід із множинними вадами розвитку, включаючи палатосхізис, хейлосхізис, краніосхізис та генералізовану анасарку, було проведено генетичне дослідження тканин плода. Морфометричний аналіз метафазних пластинок виявив трисомію 20-ї хромосоми. При цьому спостерігалось збільшення середньої довжини аномального хромосомного набору на 4,8 % порівняно з нормою.

У контрольній групі клінічно здорових тварин порушень каріотипу не виявлено. Морфометричні показники хромосом відповідали стандартним значенням для даного виду.

Отримані результати підтверджують високу інформативність морфометричного аналізу у діагностиці анеуплоїдій та спадкових синдромів у великої рогатої худоби. Використання цифрової обробки зображень дозволило підвищити точність ідентифікації хромосом та скоротити час проведення цитогенетичного аналізу.

Висновки. 1. Морфометричний аналіз хромосом є ефективним методом цитогенетичної діагностики спадкових аномалій у великої рогатої худоби.

2. У досліджених тварин встановлено зв'язок між клінічними проявами вроджених патологій та наявністю трисомій 12-ї, 18-ї та 20-ї хромосом.

3. Використання цифрових методів морфометрії забезпечує високу точність ідентифікації хромосомних порушень та дозволяє об'єктивізувати результати цитогенетичних досліджень.

4. Запровадження морфометричного аналізу у практику ветеринарної медицини та селекції сприятиме ранньому виявленню генетичних дефектів, зниженню поширення спадкових патологій і підвищенню ефективності племінної роботи.

Список використаних джерел:

1. Di Berardino, D., Iannuzzi, L., & Parma, P. (2001). Cytogenetics of cattle, sheep and goat. *Journal of Veterinary Medicine*, 48(6), 321–334. [<https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2001.00464.x>] (<https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2001.00464.x>)

2. Gustavsson, I. (1988). Chromosome abnormalities and their influence on the reproductive performance of domestic animals. *Animal Reproduction Science*, 16 (3–4), 205–216. [[https://doi.org/10.1016/0378-4320\(88\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0378-4320(88)90016-7)](<https://doi.org/10.1016/0378-4320%2888%2990016-7>)

3. King, W. A. (1990). Chromosome abnormalities and fertility in domestic animals. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, 34, 229–250.

4. Switonski, M., & Stranzinger, G. (1998). Studies of synaptonemal complexes in farm mammals — a review. *Journal of Heredity*, 89 (6), 473–480. [<https://doi.org/10.1093/jhered/89.6.473>] (<https://doi.org/10.1093/jhered/89.6.473>)

5. Iannuzzi, L., Di Meo, G. P., & Perucatti, A. (2009). Chromosome abnormalities in farm animals. *Cytogenetic and Genome Research*, 126 (1–2), 34–45. [<https://doi.org/10.1159/000245906>] (<https://doi.org/10.1159/000245906>)