

ОСОБЛИВОСТІ ВЕРТИКАЛЬНОГО СТОЯННЯ ХВОРИХ З НЕВІРНОЮ КОНСОЛІДАЦІЄЮ ЗОНИ ПЕРЕЛОМУ ВЕЛИКОГОМІЛКОВОЇ КІСТКИ ЗА ДАНИМИ СТАТОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Корж Н. О., Романенко К. К., Прозоровський Д. В., Карпінська О. Д.,
Карпінський М. Ю.

ДУ "Інститут патології хребта та суглобів імені проф. М. І. Ситенка НАМН України".

Було проведено дослідження хворих з невірною консолідацією зони перелому великогомілкової кістки.

Мета роботи: визначити особливості параметрів статограми у хворих з невірною консолідацією зони перелому великогомілкової кістки та обґрунтувати можливість застосування даних статограми для оцінки та контролю опороздатності хворих в процесі лікування та відновлення.

Матеріали та методи: Всім хворим виконували стандартні статографічні обстеження. Первинний стабілографічний сигнал було оброблено для розрахунку мінімальних та максимальних значень числового ряду, розкиду значень, середнього значення ряду та його стандартного відхилення у фронтальній та сагітальній площинах. Вивчали геометричні особливості статограми: зміщення загального центру мас (ЗЦМ) при всіх типах стояння, аналіз площин за середніми та максимальними значеннями статограм, геометричні особливості плям статограми, а також аналіз коефіцієнтів хитання; навантаження; стійкості, частки навантаження на стопи при двоопорному стоянні.

Результати дослідження та їх обговорення.

Аналіз розташування центрів проєкцій статограм. Ідеальною вважається статограма, коли людина має симетрично розташовані плями ЗЦМ одноопорного стояння, але у більшості випадків, навіть у здорових людей, і геометрія плям, і їх розташування на площині опори мають асиметрії. Аналіз середніх значень числового ряду проєкцій статограми показав, що при двоопорному стоянні спостерігається переважне зміщення у фронтальній площині в середньому $(18,3 \pm 21,6)$ мм від нульової відмітки у бік здорової (опорної) кінцівки. При цьому мінімальне значення становить (-6) мм, а максимальне 35 мм. Для середнього значення у сагітальній площині було розраховане значення $(-19,2 \pm 31,3)$ мм, тобто зміщення дозад. Але цей показник не може бути прийнятий за доведений, бо нахил тіла людини вперед чи назад пов'язано з особливостями постави, а не захворювання. При опорі на неушкоджену кінцівку у фронтальній площині середнє значення дорівнює $(63,7 \pm 5,1)$ мм, що вважаємо за добрий, тобто опора на здорову кінцівку не порушена. У сагітальній площині середнє значення дорівнює $(18,7 \pm 26,0)$ мм, що говорить про те, що практично не відбувається повертання тіла при опорі. Розраховані показники опори на ушкоджену кінцівку у фронтальній площині становили $(-12,3 \pm 19,9)$ мм, що значно менше віддзеркаленого значення опори на здорову кінцівку, що свідчить про слабку опорну спроможність. У сагітальній площині середнє значення $(-15,7 \pm 1,5)$ мм також не підтверджують повороту тіла.

Аналіз площин окремих проєкцій ЗЦМ показав, що величина проєкції ЗЦМ при опорі на ушкоджену кінцівку $(599,0 \pm 226,7)$ мм² більше, ніж площа проєкції ЗЦМ здорової кінцівки $(364,3 \pm 235,2)$ мм², хоча різниця не досягає статистично значущого рівня ($t=1,358$; $p=0,307$). Значення площі проєкції ЗЦМ при двоопорному стоянні знаходиться між значеннями площі одноопорного стояння і становить $(634,7 \pm 336,1)$ мм². Це говорить про те, що на рівновагу при двоопорному стоянні впливає зменшення здатності опори на ушкоджену кінцівку. За максимальними значеннями площа повної статограми в середньому становить $(5281,3 \pm 819,5)$ мм², що втричі більше ніж площа, що розрахована по значенням математичного очікування $(1597,6 \pm 674)$ мм². Це говорить про значний розкид проєкцій ЗЦМ при одноопорному стоянні. Відмітимо, що різниця між максимальною площею та площею за середніми значеннями коливається від значення 0,1 до 0,4.

Аналіз геометрії проєкції ЗЦМ показав, що при двоопорному стоянні у середньому спостерігається значне витягування проєкції ЗЦМ у сагітальному напрямку, особливо це видно при двоопорному стоянні ($0,4 \pm 0,2$), при стоянні на ушкодженій кінцівці деформація плями ЗЦМ декілька менша ($0,6 \pm 0,4$). При опорі на здорову кінцівку можна спостерігати практично симетричну проєкцію – ($1,2 \pm 0,2$). Не симетричність проєкції ЗЦМ при двоопорному стоянні можна пояснити впливом втрати опорності ушкодженої кінцівки. Статистичний аналіз не виявив значущої різниці між формою проєкцій ЗЦМ здорової та ушкодженої кінцівок не виявлено ($t=3,024$; $p=0,094$).

Аналіз протокольних параметрів статограми: коефіцієнти хитання, стійкості, навантаження та величини навантаження стоп при двоопорному стоянні.

Аналіз даних показав, що означені параметри статограми відрізняються для здорової та ушкодженої кінцівок. Коефіцієнт хитання при опорі на ушкоджену кінцівку ($18,2 \pm 2,6$) більше, ніж при опорі на здорову ($13,2 \pm 4,2$) кінцівку. Різниця коефіцієнту асиметрії сягає 30 % – ($29,1 \pm 22,4$), хоча і не набуває статистичної різниці ($t=-1,771$; $p=0,219$). Коефіцієнт навантаження при опорі на ушкоджену кінцівку ($0,6 \pm 0,1$) менше ніж при опорі на здорову ($0,9 \pm 0,1$) на ($34,9 \pm 11,8$)%. При цьому цей показник статистично значущий ($t=5,447$; $p=0,032$). Коефіцієнт стійкості при опорі на ушкоджену кінцівку ($0,3 \pm 0,1$) вдвічі менше ніж при опорі на здорову ($0,7 \pm 0,2$). При цьому різниця не сягає значущого рівня ($t=2,523$; $p=0,128$). Навантаження на стопу ушкодженої кінцівки ($36,1 \pm 7,7$) статистично значущо ($t=3,113$; $p=0,046$) менше опори на стопу здорової кінцівки ($63,9 \pm 7,8$). Коефіцієнт асиметрії навантаження становить ($41,9 \pm 20,4$)%.

Висновки. Проведені дослідження вертикального стояння людини показали, що методи статографії можуть застосовуватися для оцінки стану пацієнтів з деформаціями гомілки. В результаті аналізу статографічних даних було доведено, що при двоопорному стоянні у пацієнтів з деформацією гомілки спостерігається зміщення ЗЦМ у бік здорової кінцівки у фронтальній площині. У процесі двоопорного стояння спостерігається хитання тіла у сагітальній площині, про що свідчить характерна форма проєкції ЗЦМ у вигляді витягнутої у сагітальному напрямку плями та з повільною динамікою зміщення ЗЦМ у бік неушкодженої кінцівки. Аналіз енергетичних складових не виявив значного збільшення частоти (норма до 0,15 Гц), потужність сигналу у фронтальній площині незначна (до 200 dB), але у сагітальній спостерігається значне збільшення до 600 dB. Навантаження на ушкоджену кінцівку значно менше, ніж на здорову (в середньому на 30 %).

При опорі на ушкоджену кінцівку спостерігається значне зменшення коефіцієнту навантаження у порівнянні зі здоровою кінцівкою. Спостерігається стійкий тренд у напрямок двоопорного стояння (намагання повернути стійкість тіла за допомогою здорової кінцівки), а також спостерігається збільшення амплітуди хитання у сагітальній площині з появою характерної витягнутої проєкції ЗЦМ. Опора на ушкоджену кінцівку веде до значного збільшення енергетичних втрат, особливо у сагітальній площині (до 650 dB) а також збільшенні амплітуди хитання при практично незмінній частоті.

При опорі на здорову кінцівку – статограма без особливостей. Іноді спостерігається порушення рівноваги у вигляді збільшення проєкції ЗЦМ з приводу тривалого перевантаження кінцівки.

Аналізуючи загальні характеристики статограми можна зробити висновки, що повна площа статограми хворих з деформаціями гомілки значно перевищує площу, яка розраховується по центрам ЗЦМ проєкцій, що говорить про значну втрату рівноваги та збільшення хитання тіла при статографічному дослідженні. Також відмічено значну асиметрію розкиду проєкцій ЗЦМ при одноопорному стоянні.