НЕЙРОСЕТЕВОЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Сафарова С.С., Сафарова С.С.

Азербайджанский Медицинский Университет, Азербайджан, Баку

ЦЕЛЬ: изучить предикторы связанные с ранними аберрационными изменениями в костной ткани у пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа (СД1 и СД2) с помощью классической статистики и искусственной нейронной сети (ANN).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: обследовано 98 пациентов с диабетом 1 типа (возраст $54,8 \pm 0,7$ года), 137 — с диабетом 2 типа (возраст $58,4 \pm 0,9$) и 82 контрольных пациента с сопоставимым возрастом и ИМТ (возраст $55,9 \pm 0,9$ года). У всех пациентов были измерены ИМТ и минеральная плотность кости (МПК) по Т-критерию в поясничном отделе позвоночника (L1-4) и шейке бедренной кости (ШБ) методом двухэнергетической рентгеноабсорбциометрии (DXA). Были определены HbA_{1c} , длительность диабета, сывороточные маркеры костного ремоделирования (P1NP и b-СТх), кальцитонин (КТ), индекс НОМА-IR и СКФ.

РЕЗУЛЬТАТЫ: значения L1-4- и ШБ были ниже у пациентов с СД1 ($-2,04 \pm 0,16$ и $-1,68 \pm 0,14$ соответственно, $p < 0,001$), чем у пациентов с СД2 ($-1,08 \pm 0,12$ и $-1,12 \pm 0,12$ соответственно, $p < 0,05$) и контрольных субъектов ($-0,73 \pm 0,19$ и $-0,64 \pm 0,18$ соответственно). Т-критерий области L1-4 был независимо связан с ИМТ и HbA_{1c} , тогда как Т-критерий области ШБ был связан с ИМТ и КТ. У пациентов с СД2 выявлена значимая положительная зависимость между уровнем кальцитонина и индексом НОМА-IR ($R=0,615$; $p=0,03$) возрастающая с увеличением длительности диабета. Значимая отрицательная связь определена между HbA_{1c} и P1NP ($R=-0,252$; $p=0,03$ для T1DM); ($R=-0,254$; $p=0,01$ для СД2). Отмечена значимая разница в уровне b-СТХ при СД в сравнении с контролем ($p < 0,05$). Выявлена значимая отрицательная корреляция между уровнями альбумина и b-СТх для СД1 ($R=-0,330$; $p=0,01$) и для СД2 ($R=-0,387$; $p=0,001$). Определена значимая отрицательная связь между СКФ и b-СТх для СД1 ($R=-0,204$; $p=0,04$); для СД2 ($R=-0,203$; $p=0,01$).

Данные также анализировались разработанной программой с использованием системы поддержки принятия решений на базе ANN. Система на базе ANN выбрала 25 переменных для прогнозирования значений маркеров костного ремоделирования, Т-критерия ШБ и L1-4 с точностью прогнозирования до 76–82% соответственно.

ВЫВОДЫ: настоящее исследование подтверждает, что низкая МПК в обеих зонах была косвенно связан с HbA_{1c} через длительность течения диабета. При СД2 высокая МПК связана с повышенным ИМТ и низким КТ, при СД1 с высоким HbA_{1c} . Хронические осложнения негативно влияют на МПК. Важной частью использования ANN является процесс обучения, в котором данные неоднократно представляются в сеть, а обучение постепенно улучшает модель, для точности прогнозирования. Однако, когда анализ взаимосвязей между переменными в исследовании является сложным процессом, ANN могут быть эффективным решением, поскольку они обучаются, самостоятельно корректируют свою структуру и могут одновременно обрабатывать большое количество переменных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: диабетическая остеопатия; система поддержки принятия решений; искусственная нейронная сеть