**Трабекулярный костный индекс (TBS) - новый индекс оценки качества кости при пародонтите тяжелой степени тяжести**

**Введение**

Пародонтит представляет собой заболевание, возникающее в результате хронического воспаления, вызванного гиперреактивным ответом организма-хозяина на биопленку зубного налета. На течение пародонтита влияют местные и системные факторы, действие которых приводит к разрушению тканей пародонта, увеличению глубины зондирования, к изменению уровня клинического прикрепления и потере альвеолярной кости [1\*].

Одним из связанных с пародонтитом системных заболеваний является остеопороз, выражающийся в генерализованной потере костной массы [2\*]. Выявленные у людей с остеопорозом повышенные уровни системных цитокинов, таких как интерлейкин-6 и фактор некроза опухоли-α, участвующие в резорбции костной ткани, могут оказывать влияние на костную ткань скелета и альвеолярную кость, способствуя разрушению тканей пародонта [3,4,5\*]. Помимо пожилого возраста, остеопороз и пародонтит имеют и другие общие факторы риска, такие как пол, генетика, социально-экономический статус, образ жизни, курение, употребление алкоголя и наличие сахарного диабета 2 типа [4\*].

Оба заболевания влияют на качество жизни пациентов: системная потеря костной массы увеличивает риск перелома костей [2\*], а пародонтит является основной причиной потери зубов [1\*].

В настоящее время характер взаимосвязи пародонтита и системной потери костной массы окончательно не установлен [2\*]. По данным некоторых исследований существует взаимосвязь между системной потерей костной массы и клиническим уровнем прикрепления зубодесневого соединения, пародонтитом и потерей зубов [6-15\*]. Напротив, в других исследованиях данные о взаимосвязи между этими двумя заболеваниями отсутствуют [16-20\*].

 В предыдущих исследованиях для оценки системной потери костной массы использовался показатель минеральной плотности костной ткани (МПК) [6-20\*]. Однако МПК отражает только снижение содержания минеральных веществ в кортикальной кости, что не может в полной мере определить прочность кости и ее устойчивость к переломам [21\*]. Суррогатным маркером системной потери костной массы также считались данные о переломах в анамнезе пациентов [22\*]. Однако такой показатель трудно использовать для профилактики, поскольку заболевание уже манифестировало.

 Новым, недавно разработанным индексом оценки качества губчатой ​​кости и риска переломов является трабекулярный костный индекс, TBS [23\*]. TBS представляет собой параметр текстуры кости, который позволяет провести количественную оценку микроархитектуры губчатой ​​кости, являющуюся ключевой при определении прочности кости и устойчивости к переломам, путем вычисления данных изображений двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DXA) поясничного отдела позвоночника [21\*].

В данном исследовании фокус внимания сосредоточен на группе пациентов с пародонтитом тяжелой степени тяжести, поскольку такие пациенты имеют высокий риск прогрессирования заболевания и потери зубов [1\*].

**Цель**

Цель исследования заключалась в оценке взаимосвязи системной потери костной массы и пародонтита тяжелой степени тяжести у взрослых и пожилых мужчин и женщин, проживающих в Тайланде, с использованием нового индекса оценки качества губчатой ​​кости TBS. Также было изучено влияние TBS и уровня гигиены полости рта на развитие пародонтита.

**Материалы и методы**

В исследовании принимали участие 805 пациентов в возрасте от 30 до 82 лет. Все пациенты прошли анкетирование, медицинский осмотр, лабораторные исследования. Данные пациентов, включающие возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ) [26\*], наличие/отсутствие сахарного диабета [27\*], статус курения, употребления алкоголя, уровень образования, уровень дохода, менопаузальный статус, прием лекарственных препаратов, оказывающих влияние на состояние костной ткани, а также демографические и социально-экономические характеристики, представлены в Таблице 1.

Средние значения TBS были рассчитаны на основе двухэнергетических изображений рентгеновской денситометрии (DXA) поясничного отдела позвоночника от L1 до L4 с использованием программного обеспечения TBS. В зависимости от полученного результата все пациенты были поделены на три группы: 1) норма: TBS≥1,35; 2) частично поврежденная микроархитектоника кости: TBS>1,20 и <1,35; и 3) нарушение микроархитектоники кости: TBS≤1,20,30.

Оценка состояния тканей пародонта включала модифицированный индекс зубного налета, глубину зондирования пародонтального кармана, уровень клинического прикрепления, количество сохранившихся в полости рта зубов.

В соответствии с классификацией CDC-AAP (Центры по контролю и профилактике заболеваний и Американская ассоциация пародонтологов) в настоящем исследовании все пациенты были разделены на две группы: пациенты с пародонтитом тяжелой степени тяжести и пациенты с пародонтитом легкой и средней степени тяжести [32\*].

Уровень гигиены полости рта пациентов был подразделен на: удовлетворительную гигиену полости рта (индекс зубного налета <40%), неудовлетворительная гигиена полости рта (от 40% до 79%), очень плохая гигиена полости рта (≥80%) [33\*].

Анализ межгрупповых различий среди групп TBS параметров оценки состояния тканей пародонта проводился с использованием дисперсионного анализа ANOVA Анализ взаимосвязи TBS и пародонтита тяжелой степени тяжести проводился с использованием многомерной бинарной логистической регрессии. Для пациентов с пародонтитом тяжелой степени тяжести также проводился анализ взаимосвязи TBS и уровня гигиены полости рта.

**Результаты**

В исследовании принимали участие 805 пациентов, из них 476 (59,1%) мужчин и 329 (40,9%) женщин. Возраст участников составлял от 30 до 82 лет, средний возраст составлял 52,1±14,3 года. Пародонтит тяжелой степени тяжести выявлен у 20,2% пациентов.

В группе пациентов с пародонтитом тяжелой степени тяжести выявлены более высокие показатели среднего возраста, среднего показателя зубного налета, а также более высокий процент пациентов с избыточной массой тела, сахарным диабетом, курильщиков как в прошлом, так и в настоящем, употребляющих алкоголь в настоящее время, имеющих низкий уровень образования, дохода. Различия между группами не касались менопаузального статуса и факта использования лекарственных препаратов, оказывающих влияние на состояние костей.

Среднее значение TBS, а также показатели TBS в зависимости от состояния тканей пародонта представлены в Таблице 1. Значения TBS от L1 до L4 варьировались от 1,02 до 1,68 со средним значением 1,35±0.11. Среднее значение TBS в группе пародонтита тяжелой степени тяжести (1,31±0,10) было значительно ниже, чем в группе пациентов, имеющих пародонтит более легкой степени тяжести. (1,36±0,11). Более того, в группе пациентов с пародонтитом тяжелой степени тяжести был выше процент пациентов с низким TBS, а также с показателем TBS, соответствующим частичному разрушению микроархитектоники.

Таблица 1: Характеристики участников в зависимости от состояния тканей пародонта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Характеристики**  | **Всего (n=805)** | **Хронический пародонтит** |
| **легкой и средней степени тяжести**  **(n=642, 79,8%)** | **тяжелой степени тяжести****(n=163, 20,2%)** |
| **Возраст (лет),**(среднее значение±стандартное отклонение) | 52.1 ± 14.3 | 49.7 ± 14.1 | 60.7 ± 11.6 |
| <60 | 519 (64.5) | 454 (70.7) | 65 (39.9) |
| ≥60 | 286 (35.5) | 188 (29.3) | 98 (60.1) |
| **Пол** |  |
| Ж | 329 (40.9) | 287 (44.7) | 42 (25.8) |
| М | 476 (59.1) | 355 (55.3) | 121 (74.2) |
| **Показатель TBS** **(качество кости)** | 1.35 ± 0.11 | 1.36 ± 0.11 | 1.31 ± 0.10 |
| Норма (TBS≥1.35)  | 423 (52.5) | 361 (56.2) | 62 (38.0) |
| Частичное разрушение микроархитектоники (1.20<TBS<1.35) | 297 (36.9) | 225 (35.1) | 72 (44.2) |
| Разрушение микроархитектоники (TBS≤1.20) | 85 (10.6) | 56 (8.7) | 29 (17.8) |
| **Индекс зубного налета (%),**среднее значение±стандартное отклонение | 63.9 ± 22.0 | 61.6 ± 22.3 | 73.1 ± 18.2 |
| <40% | 100 (12.4) | 92 (14.3) | 8 (4.9) |
| 40% - 79% | 483 (60.0) | 391 (60.9) | 92 (56.4) |
| ≥80% | 222 (27.6) | 159 (24.8) | 63 (38.7) |
| **Индекс массы тела (ИМТ, кг/м2),** среднее значение±стандартное отклонение | 24.3 ± 3.6 | 24.2 ± 3.6 | 24.7 ± 3.4 |
| Недостаточная масса тела (<18,5) | 28 (3.5) | 22 (3.4) | 6 (3.7) |
| Норма (от 18,5 до 22,9) | 278 (34.5) | 239 (37.2) | 39 (23.9) |
| Избыточная масса тела (≥23) | 499 (62.0) | 381 (59.4) | 118 (72.4) |
| **Сахарный диабет** |  |
| Отсутствие сахарного диабета | 659 (92.2) | 539 (93.6) | 120 (86.3) |
| Достижение индивидуального целевого уровня гликемии (HbA1C<7%) | 30 (4.2) | 21 (3.6) | 9 (6.5) |
| Отсутствие достижения индивидуального целевого уровня гликемии (HbA1C ≥7%) | 26 (3.6) | 16 (2.8) | 10 (7.2) |
| **Статус курильщика** |  |
| Не курит | 610 (75.8) | 515 (80.2) | 95 (58.3) |
| Курил в прошлом | 146 (18.1) | 94 (14.6) | 52 (31.9) |
| Курит в настоящее время | 49 (6.1) | 33 (5.2) | 16 (9.8) |
| **Употребление алкоголя** |  |
| Не употребляет | 167 (21.9) | 133 (21.8) | 34 (22.5) |
| Ранее употреблял | 313 (41.1) | 266 (43.6) | 47 (31.1) |
| Употребляет в настоящее время | 281(37.0) | 211 (34.6) | 70 (46.4) |
| **Уровень образования** |  |
| Среднее образование и ниже | 174 (24.3) | 104 (18.1) | 70 (50.4) |
| Высшее образование  | 541 (75.7) | 472 (81.9) | 69 (49.6) |
| **Доход (долл./мес.)** |  |
| <600 | 135 (18.8) | 88 (15.3) | 47 (33.8) |
| От 600 до 1499 | 300 (42.0) | 260 (45.1) | 40 (28.8) |
| ≥1 500 | 280 (39.2) | 228 (39.6) | 52 (37.4) |
| **Менопауза**средний возраст±стандартное отклонение | 49.0 ± 4.6 | 48.8 ± 4.7 | 49.7 ± 4.4 |
| Да | 157 (19.5) | 128 (19.9) | 29 (17.8) |
| Нет + Мужчины | 648 (80.5) | 514 (80.1) | 134 (82.2) |
| **Прием лекарственных препаратов, оказывающих влияние на состояние костной ткани** |  |
| Нет | 735 (91.3) | 588 (91.6) | 147 (90.2) |
| Прием всех препаратов  | 70 (8.7) | 54 (8.4) | 16 (9.8) |
| Витамин D | 6 (0.6) |  |  |
| Кальций | 62 (7.7) |  |  |
| Гормонозаместительная терапия | 7 (0.9) |  |  |
| Антирезорбтивные препараты | 4 (0.5) |  |  |

Средние значения показателей состояния тканей пародонта в соответствии с TBS представлены в Таблице 2.

По мере снижения значений TBS увеличивались показатели средней глубины зондирования и уровня потери клинического прикрепления. Показатели среднего значения сохранившихся в полости рта зубов снижались.

Выраженной разницы в средних показателях индекса зубного налета между группами TBS не выявлено.

При межгрупповом сравнении выявлена разница в показателях средней глубины зондирования, уровня клинического прикрепления и количества сохранившихся в полости рта зубов в группах с частичным разрушением микроархитектоники и нормальным показателем TBS, а также в группах с разрушением микроархитектоники и нормальным показателем TBS. Различий между группами с частичным разрушением микроархитектоники и разрушением микроархитектоники не выявлено.

Средняя разница в показателях уровня клинического прикрепления между группами с нормальным показателем TBS и частичным разрушением микроархитектоники составляла 0,7 мм, а между группами с нормальным показателем TBS и разрушением микроархитектоники составляла 0,9 мм.

Таблица 2. Средние значения показателей состояния тканей пародонта в соответствии с показателем TBS (среднее значение±стандартное отклонение)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель TBS**  | **Индекс зубного налета (%)** | **Глубина зондирования (мм)** | **Уровень клинического прикрепления (мм)** | **Сохранившиеся в полости рта зубы** |
| Норма (n=423) | 62.8 ± 22.1 | 2.2 ± 0.4 | 1.8 ± 0.9 | 24.9 ± 4.8 |
| Частичное разрушение микроархитектоники (n=297) | 66.0 ± 21.4 | 2.3 ± 0.7 | 2.5 ± 1.3 | 22.0 ± 6.6 |
| Разрушение микроархитектоники (n=85) | 62.5 ± 22.4 | 2.3 ± 0.5 | 2.7 ± 1.0 | 21.5 ± 6.2 |
| Общий показатель (n=805) | 63.9 ± 22.0 | 2.2 ± 0.5 | 2.2 ± 1.1 | 23.5 ± 5.9 |

Степень связи между TBS, уровнем гигиены полости рта и пародонтитом тяжелой степени тяжести определялась с помощью бинарной логистической регрессии (Таблица 3).

В результате анализа многомерной модели после поправок на коварианты, которыми были возраст, пол, индекс зубного налета, индекс массы тела, сахарный диабет, статус курения, образование и доход, низкий TBS был связан с пародонтитом тяжелой степени тяжести со скорректированным ОШ 2,10. При анализе с использованием других критериев классификации заболеваний пародонта также выявлена взаимосвязь низкого TBS с пародонтитом тяжелой степени тяжести со скорректированным ОШ 2,35. В многомерных моделях с использованием методов прямого пошагового и дизъюнктивного критериев с учетом всех ковариатов ОШ для взаимосвязи между низким ТBS и пародонтитом тяжелой степени тяжести составляли 2,27 и 1,91 соответственно.

Таблица 3. Связь TBS, уровня гигиены полости рта и пародонтита тяжелой степени тяжести

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Нескорректированное ОШ (95% ДИ)a** | **Скорректированное ОШ (95% ДИ)a** |
| Значения TBS: |  |  |
| Норма (TBS ≥1.35) |  |  |
| Частично пониженный (1.20< TBS< 1.35) | 1.86 (1.28 - 2.72) | 0.97 (0.59 - 1.58) |
| Низкий (TBS ≤ 1.20) | 3.02 (1.79 - 5.09) | 2.10 (1.03 - 4.26) |
| Состояние гигиены полости рта(уровень налета %)c: |  |  |
| Удовлетворительное (уровень налета <40%)d |  |  |
| Плохое (уровень налета от 40% до 79%) | 2.71 (1.27 - 5.77) | 2.48 (1.03 - 5.97) |
| Неудовлетворительное (уровень налета ≥80%) | 4.56 (2.10 - 9.93) | 2.81 (1.12 - 7.02) |

В многофакторном анализе после поправок на возраст, пол, TBS, индекс массы тела, сахарный диабет, статус курения, образование и доход, неудовлетворительная и очень плохая гигиена полости рта были связаны с пародонтитом тяжелой степени тяжести со скорректированным ОШ 2,48 и 2,81 соответственно.

По результатам бинарной логистической регрессии после поправок на ковариаты выявлена выраженная взаимосвязь между TBS, уровнем гигиены полости рта и пародонтитом тяжелой степени тяжести. Сочетание низкого TBS и неудовлетворительной или очень плохой гигиены полости рта увеличивало вероятность развития пародонтита тяжелой степени тяжести до 4,96 и 5,71 соответственно.

**Выводы**

По данным исследования, низкий TBS связан с пародонтитом тяжелой степени тяжести. Также при пародонтите тяжелой степени тяжести низкий TBS и плохая гигиена полости рта имеют синергетический эффект. Таким образом, ранняя диагностика и мониторинг снижения качества костной ткани наряду с поддержанием хорошего уровня гигиены полости рта могут способствовать профилактике прогрессирования пародонтита и улучшению качества жизни пациентов.

\*Указатели ссылок в квадратных скобках соответствуют списку литературы в первоисточнике.