

# ПРЕДИКТИВНАЯ МОДЕЛЬ И КАЛЬКУЛЯТОР РАСЧЕТА РИСКА РАЗВИТИЯ «АТЛЕТИЧЕСКОЙ ТРИАДЫ» У ЮНЫХ БАЛЕРИН

Автор: Рустянова Дарья Рафиковна

ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет Минздрава России

**Актуальность.** В России традиционно существует мощная система охраны материнства и детства. Так, с 2018 по 2027 годы в стране объявлено Десятилетие детства, ключевыми задачами которого являются сохранение репродуктивного здоровья детей и подростков, создание благоприятных условий для гармоничного развития детей; профилактика заболеваемости и инвалидности среди детей и подростков; формирование навыков здорового образа жизни и культуры здоровья семьи как базовой ценности. «Атлетическая триада» (АТ) – патологическое состояние у спортсменок и балерин. Оно включает в себя расстройства пищевого поведения, аменорею и остеопороз. Большинство заболеваний взрослых берет начало в детском возрасте – интенсивные профессиональные нагрузки и предъявление жёстких критериев к внешнему виду у юных балерин совпадают с подростковым периодом. Данный период чрезвычайно важен, так как именно в этот момент завершается формирование всех структур организма, происходит нейроэндокринная перестройка, изменяется вегетативная система.

**Целью** работы явилось выявление предикторов соматической репродуктивной патологии у девочек, профессионально занимающихся балетом, и составление калькулятора расчета риска развития «атлетической триады».

**Материалы и методы.** Проведено анонимное исследование 120 юных балерин с 13 до 17 лет. Данные закодированы. На их основании построена предиктивная модель с помощью алгоритма XGBoost-Classifier, язык программирования - Python. Наиболее коррелирующие с «атлетической триадой» данные легли в основу калькулятора риска.

**Полученные результаты.** По извлечённой из исходного файла информации мы узнали данные об индексе массы тела (ИМТ), рационе питания, возрасте, интенсивности нагрузок, возрасте менархе, нарушении менструального цикла (НМЦ) и наличии в анамнезе у 120 девочек стрессовых переломов. Средний возраст исследуемых составил  $15 \pm 1,2$  лет, средний ИМТ  $-16,8 \pm 0,4$ . Доля девочек, имеющих для своего возраста нормальный ИМТ составила всего 5%, 80% придерживается различных диет. У 41% исследуемых имелись данные о задержке полового развития. Возраст менархе наиболее коррелирует с наличием переломов в период занятий балетом (0.17,) и ИМТ (0.15). По тепловой карте корреляции (Таб. 1), отражающей, насколько один признак линейно зависим от другого, мы увидели наибольшую взаимосвязь между ИМТ и наличием переломов (-0.26), частотой тренировок (-0.22), телархе и пубархе (-0.23 и -0.25 соответственно), а также проявлением синдрома дефицита энергии (0.26). Построенные Voxplots (табл.2-10) представляют собой зависимость отдельных переменных друг от друга.

Созданная на основании XGBoost-Classifier предиктивная модель расчета риска развития АТ была проверена при помощи двух метрик качества: Roc-Auc (кривая ошибок) — 0,9; Ассигасу (точность) — 0,83.

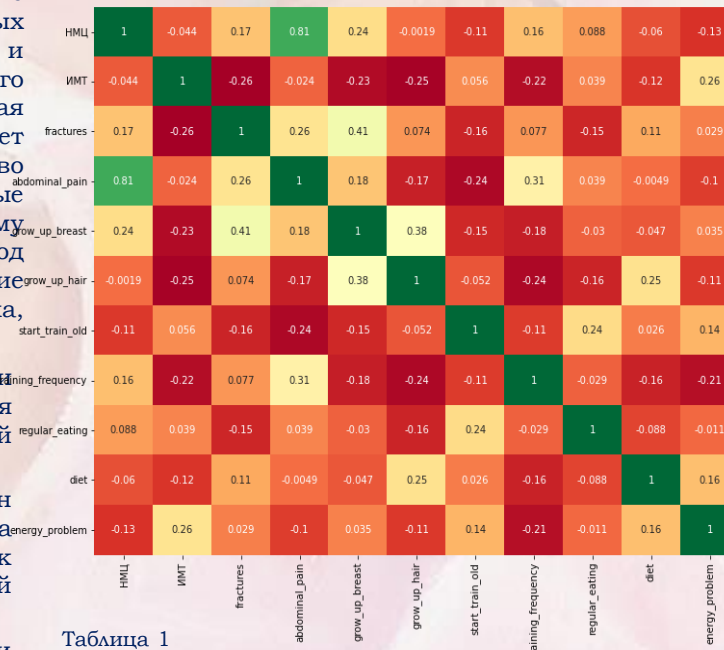


Таблица 1

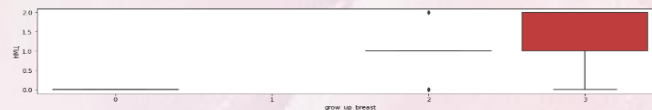


Таблица 2



Таблица 3

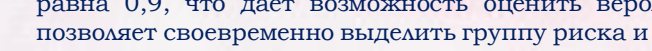
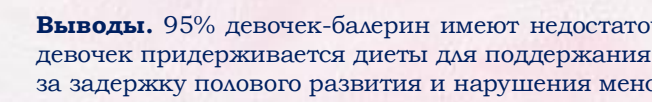


Таблица 4

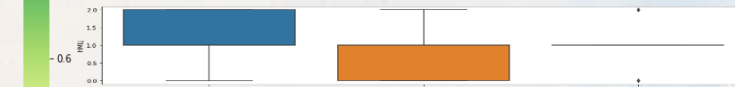


Таблица 5

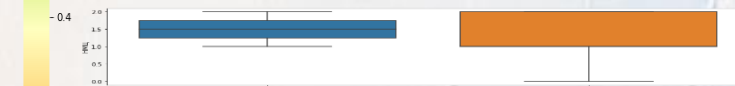


Таблица 6

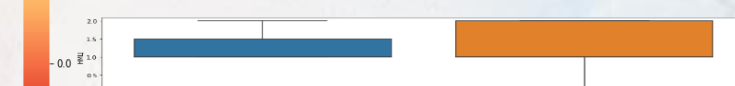


Таблица 7



Таблица 8

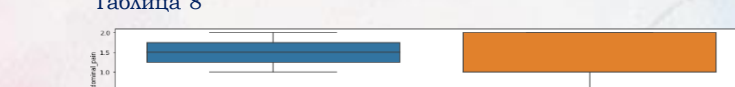
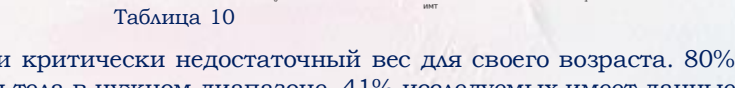


Таблица 9



Таблица 10



**Выводы.** 95% девочек-балерин имеют недостаточный и критически недостаточный вес для своего возраста. 80% девочек придерживается диеты для поддержания массы тела в нужном диапазоне. 41% исследуемых имеет данные за задержку полового развития и нарушения менструального цикла. Метрика оценки предиктивной модели roc\_auc равна 0,9, что даёт возможность оценить вероятность развития АТ у юных балерин достаточно высоко. Это позволяет своевременно выделить группу риска и применить превентивные меры по недопущению АТ.