МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ И ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СТЕПЕНЯХ ОЖИРЕНИЯ: КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Сатдиков.К.А., Акбарова Р.С., Асророва С.Р., Джалилова К.У
Кафедра хирургических болезней в семейной медицине
Ташкентский государственный медицинский университет
rayxona200377@gmail.com

Аннотация. *Ожирение является одной из наиболее значимых медико-социальных проблем современности и рассматривается как хроническое заболевание, сопровождающееся выраженными метаболическими и воспалительными изменениями. Нарушения углеводного и липидного обмена, а также развитие хронического системного воспаления играют ключевую роль в формировании метаболического синдрома и связанных с ним осложнений.*

Цель исследования – оценить взаимосвязь показателей углеводного обмена, липидного профиля и воспалительной активности у пациентов с различными степенями ожирения.В исследование были включены 75 пациентов с ожирением и признаками метаболического синдрома. Всем обследуемым проводилось определение уровня глюкозы крови натощак, инсулина, общего холестерина, скорости оседания эритроцитов (СОЭ), а также расчёт индекса инсулинорезистентности HOMA-IR. Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) и корреляционного анализа Пирсона. Полученные результаты показали, что с увеличением степени ожирения наблюдается достоверное повышение уровня инсулина и индекса HOMA-IR ($p<0,05$), что свидетельствует о прогрессирующем развитии инсулинорезистентности. Также отмечалось увеличение частоты гипергликемии и гиперхолестеринемии среди пациентов с более тяжёлыми формами ожирения. Корреляционный анализ выявил статистически значимую положительную связь между индексом HOMA-IR и уровнем СОЭ ($r=0,41$; $p<0,01$), что подтверждает участие хронического воспалительного процесса в формировании метаболических нарушений.

Полученные данные подчёркивают необходимость комплексной оценки метаболических и воспалительных показателей у пациентов с ожирением для раннего выявления осложнений и своевременной профилактики сердечно-сосудистых и эндокринных заболеваний.

Ключевые слова: *ожирение, метаболический синдром, инсулинорезистентность, HOMA-IR, инсулин, глюкоза крови, общий холестерин, СОЭ, хроническое воспаление, метаболические нарушения.*

Annotatsiya. *Semizlik bugungi kunda zamonaviy tibbiyotning eng muhim tibbiy-ijtimoiy muammolaridan biri hisoblanib, metabolik hamda yallig‘lanish bilan bog‘liq o‘zgarishlar bilan kechuvchi surunkali kasallik sifatida qaraladi. Uglevod va lipid almashinuvining buzilishi, shuningdek, surunkali tizimli yallig‘lanishning rivojlanishi metabolik sindrom va u bilan bog‘liq asoratlarning shakllanishida muhim o‘rin tutadi. Tadqiqotning maqsadi — turli darajadagi semizlikka ega bemorlarda uglevod almashinuvi, lipid profili va yallig‘lanish faolligi ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni baholashdan iborat.Tadqiqotga semizlik va metabolik sindrom belgilari mavjud bo‘lgan 75 nafar bemor jalb qilindi. Barcha tekshiriluvchilarda och qoringa qon glyukozasi, insulin, umumiy xolesterin, eritrotsitlar cho‘kish tezligi (ECHT) aniqlanib, insulinrezistentlikning HOMA-IR indeksi hisoblandi. Natijalarga statistik ishlov berishda bir omilli dispersiya tahlili (ANOVA) va Pirson korrelyatsion tahlili qo‘llanildi. Olingan natijalar semizlik darajasi oshib borishi bilan insulin miqdori va HOMA-IR indeksining ishonchli ravishda ortishini ($p<0,05$) ko‘rsatdi, bu esa insulinrezistentlikning progressiv rivojlanishini tasdiqlaydi. Bundan tashqari, semizlikning og‘ir shakllarida giperglikemiya va giperxolesterinemiya uchrash chastotasi ortgani kuzatildi. Korrelyatsion tahlil HOMA-IR indeksi va ECHT o‘rtasida statistik jihatdan ahamiyatli musbat bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatdi ($r=0,41$; $p<0,01$), bu esa metabolik buzilishlarning rivojlanishida surunkali yallig‘lanishning muhim rol o‘ynashini tasdiqlaydi. Olingan ma’lumotlar semizlik bilan og‘rigan bemorlarda metabolik va yallig‘lanish ko‘rsatkichlarini kompleks baholash yurak-qon tomir hamda endokrin asoratlarni erta aniqlash va oldini olish uchun muhim ekanligini ko‘rsatadi.*

Kalit so‘zlar: *semizlik, metabolik sindrom, insulinrezistentlik, HOMA-IR, insulin, qon glyukozasi, umumiy xolesterin, ECHT, surunkali yallig‘lanish, metabolik buzilishlar.*

Abstract. *Obesity is currently recognized as one of the most significant medical and social problems worldwide and is considered a chronic disease associated with profound metabolic and inflammatory alterations. Disturbances in carbohydrate and lipid metabolism, together with the development of chronic systemic inflammation, play a crucial role in the pathogenesis of metabolic syndrome and its associated complications.The aim of this study was to evaluate the relationship between indicators of carbohydrate metabolism, lipid profile, and inflammatory activity in patients with different degrees of obesity.The study included 75 patients diagnosed with obesity and clinical manifestations of metabolic syndrome. Fasting blood glucose, insulin, total*

cholesterol, erythrocyte sedimentation rate (ESR), and the Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance (HOMA-IR) index were assessed in all participants. Statistical analysis was performed using one-way analysis of variance (ANOVA) and Pearson correlation analysis.The results demonstrated that increasing severity of obesity was associated with a significant rise in insulin levels and HOMA-IR values ($p<0.05$), indicating progressive development of insulin resistance. In addition, the prevalence of hyperglycemia and hypercholesterolemia increased among patients with more severe obesity. Correlation analysis revealed a statistically significant positive association between HOMA-IR and ESR ($r=0.41$; $p<0.01$), supporting the role of chronic inflammation in the development of metabolic disturbances.The obtained findings emphasize the importance of comprehensive assessment of metabolic and inflammatory markers in obese patients for the early detection of complications and prevention of cardiovascular and endocrine disorders.

Keywords: *obesity, metabolic syndrome, insulin resistance, HOMA-IR, insulin, blood glucose, total cholesterol, erythrocyte sedimentation rate, chronic inflammation, metabolic disorders.*

ВВЕДЕНИЕ. Ожирение представляет собой хроническое рецидивирующее заболевание, характеризующееся избыточным накоплением жировой ткани в организме и сопровождающееся комплексом структурно-функциональных изменений различных органов и систем. По данным Всемирной организации здравоохранения, распространённость ожирения во всём мире продолжает неуклонно возрастать, что делает данную патологию одной из наиболее актуальных проблем современной медицины и общественного здравоохранения.

В настоящее время доказано, что ожирение является не только следствием дисбаланса между потреблением и расходованием энергии, но и сложным мультифакторным заболеванием, в развитии которого участвуют генетические, гормональные, метаболические, поведенческие и социальные факторы. Избыточное накопление висцеральной жировой ткани способствует формированию инсулинорезистентности, нарушению липидного обмена, развитию артериальной гипертензии и хронического системного воспаления.

Особое значение ожирение приобретает в структуре метаболического синдрома, который объединяет ряд взаимосвязанных факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета 2 типа. Ключевым звеном патогенеза метаболического синдрома считается инсулинорезистентность, приводящая к компенсаторной гиперинсулинемии и последующим метаболическим нарушениям.Современные исследования показывают, что

жировая ткань является активным эндокринным органом, способным синтезировать широкий спектр биологически активных веществ, включая лептин, адипонектин, фактор некроза опухоли-α и интерлейкины. Эти медиаторы способствуют поддержанию хронического низкоинтенсивного воспаления, которое рассматривается как важный патогенетический механизм прогрессирования ожирения и его осложнений.Одним из наиболее доступных и информативных методов оценки инсулинорезистентности является индекс HOMA-IR, широко применяемый в клинической и научной практике для выявления ранних метаболических нарушений.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Несмотря на значительное количество научных публикаций, посвящённых проблеме ожирения, многие аспекты взаимосвязи между степенью ожирения и выраженностью метаболических и воспалительных изменений остаются недостаточно изученными. Особый интерес представляет изучение влияния прогрессирования ожирения на показатели углеводного и липидного обмена, а также маркеры воспалительной активности.Комплексная оценка лабораторных показателей позволяет более глубоко понять механизмы формирования инсулинорезистентности и метаболического синдрома. Выявление ранних признаков метаболических нарушений имеет важное значение для своевременного проведения профилактических мероприятий и предотвращения развития тяжёлых осложнений.В связи с этим изучение клинико-биохимических особенностей пациентов с различными степенями ожирения является актуальным направлением современной эндокринологии и внутренней медицины.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе лечебно-профилактических учреждений города Ташкента в период с 2023 по 2026 годы. В исследование были включены 75 пациентов с ожирением и клиническими признаками метаболического синдрома.Среди обследованных пациентов женщины составили 63 человека
(84%), мужчины – 12 человек (16%). Средний возраст обследуемых составил 38,6±8,4 года. В зависимости от индекса массы тела пациенты были распределены на три группы:
I степень ожирения – 19 пациентов (25,3%);
II степень ожирения – 25 пациентов (33,3%);
III степень ожирения – 31 пациент (41,3%).
Всем пациентам проводилось комплексное лабораторное обследование, включавшее определение уровня глюкозы крови натощак, концентрации

инсулина, общего холестерина, скорости оседания эритроцитов и расчёт индекса HOMA-IR по общепринятой формуле.

Для статистической обработки данных использовались методы вариационной статистики. Сравнение показателей между группами осуществлялось методом однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Для оценки взаимосвязи между исследуемыми параметрами применялся корреляционный анализ Пирсона. Различия считались статистически значимыми при уровне значимости $p<0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведённый анализ показал, что степень выраженности метаболических нарушений возрастает по мере увеличения степени ожирения.

Углеводный обмен: Изучение показателей углеводного обмена выявило постепенное увеличение концентрации глюкозы крови у пациентов с более выраженным ожирением. Средний уровень глюкозы составил 6,4 ммоль/л при ожирении I степени и увеличился до 7,1 ммоль/л при ожирении II степени. При III степени ожирения показатель составил 6,19 ммоль/л. Несмотря на некоторое снижение среднего значения в третьей группе, различия между группами оставались статистически значимыми ($p=0,03$).Концентрация инсулина достоверно возрастала по мере увеличения степени ожирения ($p=0,02$), что свидетельствует о формировании компенсаторной гиперинсулинемии. Аналогичная тенденция наблюдалась при оценке индекса HOMA-IR. Средние значения индекса увеличивались от 6,43 до 8,57 ($p=0,01$), отражая прогрессирование инсулинорезистентности.

Липидный обмен: Анализ показателей липидного обмена показал отсутствие статистически значимых различий среднего уровня общего холестерина между исследуемыми группами ($p>0,05$). Однако с увеличением степени ожирения возрастала частота выявления гиперхолестеринемии, что может свидетельствовать о прогрессирующем нарушении липидного обмена и повышении риска атеросклеротических осложнений.

Воспалительные изменения: Показатель СОЭ демонстрировал тенденцию к увеличению по мере утяжеления ожирения. Хотя статистическая значимость не была достигнута ($p=0,06$), выявленная тенденция может указывать на наличие хронического низкоинтенсивного воспалительного процесса, характерного для пациентов с избыточной массой тела и метаболическим синдромом.

Корреляционный анализ: Корреляционный анализ выявил наличие статистически значимых взаимосвязей между изучаемыми показателями. Установлена положительная корреляция между индексом HOMA-IR и уровнем

СОЭ (r=0,41; p<0,01), что свидетельствует о тесной связи между инсулинорезистентностью и хроническим воспалением.Кроме того, была выявлена умеренная положительная корреляция между уровнем инсулина и концентрацией глюкозы крови (r=0,52; p<0,001), отражающая особенности компенсаторных механизмов регуляции углеводного обмена.

Обсуждение результатов: Полученные результаты подтверждают современные представления о ведущей роли инсулинорезистентности в патогенезе ожирения и метаболического синдрома. Нарастание показателей инсулина и HOMA-IR по мере увеличения степени ожирения свидетельствует о прогрессирующем ухудшении чувствительности тканей к инсулину.Выявленная взаимосвязь между HOMA-IR и СОЭ подтверждает участие воспалительных механизмов в развитии метаболических нарушений. Полученные данные согласуются с результатами зарубежных исследований, демонстрирующих значительную роль хронического воспаления в развитии сахарного диабета 2 типа и сердечно-сосудистых заболеваний. Отсутствие достоверных различий среднего уровня холестерина между группами может объясняться индивидуальными особенностями питания, различиями в образе жизни пациентов и влиянием сопутствующих факторов.

ВЫВОДЫ

По мере увеличения степени ожирения наблюдается достоверное усиление инсулинорезистентности и гиперинсулинемии. Индекс HOMA-IR является информативным и чувствительным маркером метаболических нарушений у пациентов с ожирением. Между показателями воспаления и инсулинорезистентности существует статистически значимая взаимосвязь, подтверждающая роль хронического воспаления в патогенезе ожирения. Комплексная оценка показателей углеводного, липидного обмена и воспалительной активности позволяет своевременно выявлять пациентов группы высокого риска развития осложнений.Полученные результаты подтверждают необходимость ранней диагностики и комплексного обследования пациентов с метаболическим синдромом для повышения эффективности профилактических и лечебных мероприятий.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome. Lancet. 2005;366:1059
2. Reaven GM. Insulin resistance and human disease. Diabetes. 1988;37:1595–1607.
3. Hotamisligil GS. Inflammation and metabolic disorders. Nature. 2006;444:860–867.
4. Matthews DR, Hosker JP. Homeostasis model assessment. Diabetologia. 1985;28:412–419.
5. Grundy SM. Metabolic syndrome update. Circulation. 2004;109:433–438.