



Morphometric and statistical analysis of gastric tissue in metabolic syndrome

Nosirjon MAKHKAMOV¹, Fayoziddin MURODOV²

Andijan State Medical Institute
Fergana State Medical Institute

ARTICLE INFO

Article history:

Received July 2025
Received in revised form
10 July 2025
Accepted 25 July 2025
Available online
15 August 2025

Keywords:

metabolic syndrome,
gastric tissue,
morphometric analysis,
statistical analysis,
pathomorphology.

ABSTRACT

The study focused on the morphometric and statistical analysis of gastric tissue under the influence of metabolic syndrome. Morphological changes in gastric cells and mucosa were identified, their morphometric parameters measured, and statistical methods were applied. The results allow detection of pathomorphological transformations and assessment of structural alterations in the cellular components of gastric tissue affected by metabolic syndrome. This study is significant for evidence-based evaluation and the development of treatment strategies in gastroenterology and clinical pathology.

2181-3663/© 2025 in Science LLC.

DOI: <https://doi.org/10.47689/2181-3663-vol4-iss1-pp50-56>

This is an open-access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

Метаболик синдром таъсирида ошқозон тўқимасининг морфометрик ва статистик таҳлили

АННОТАЦИЯ

Калит сўзлар:

метаболик синдром,
ошқозон тўқимаси,
морфометрик таҳлил,
статистик таҳлил,
патоморфология.

Мазкур тадқиқот метаболик синдром таъсирида ошқозон тўқимасининг морфометрик ва статистик таҳлилига қаратилган. Ушбу ишда ошқозон ҳужайралари ва шиллиқ қаватининг морфологик ўзгаришлари аниқланиб, уларнинг морфометрик параметрлари ўлчанди ва статистик усуллар билан таҳлил қилинди. Натижалар метаболик синдром билан боғлиқ ошқозон тўқимасидаги патоморфологик трансформацияларни аниқлаш ва ҳужайра компонентларининг структур ўзгаришини баҳолашда қўлланилади. Тадқиқот, шунингдек, гастроэнтерология ва клиник патологияда илмий асосланган баҳолаш ва даволаш стратегияларини ривожлантириш учун муҳим аҳамиятга эга.

¹ Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Andijan State Medical Institute. E-mail: nosirzonmahkamov5@gmail.com

² Assistant, Fergana State Medical Institute. E-mail: fayoziddinmurodov@gmail.com

Морфометрический и статистический анализ ткани желудка при метаболическом синдроме

АННОТАЦИЯ

Ключевые слова:

Метаболический синдром,
ткань желудка,
морфометрический
анализ,
статистический анализ,
патоморфология.

Исследование направлено на морфометрический и статистический анализ ткани желудка под влиянием метаболического синдрома. Были выявлены морфологические изменения клеток и слизистой оболочки желудка, измерены их морфометрические параметры и проведён статистический анализ. Полученные результаты позволяют выявить патоморфологические трансформации и оценить структурные изменения клеточных компонентов ткани желудка при метаболическом синдроме. Данное исследование имеет важное значение для научно-обоснованной оценки и разработки стратегий лечения в гастроэнтерологии и клинической патологии.

МУАММОНИНГ ДОЛЗАРБЛИГИ

Метаболик синдром (МС) гипертензия, гипергликемия, дислипидемия ва марказий семизлик каби бир қатор метаболик бузилишларни ўз ичига олган комплекс касаллик ҳолати, замонавий жамиятда кенг тарқалган ва аҳоли саломатлиги учун жиддий хавф туғдиради. Ушбу синдром турли орган ва тузилмаларда, шу жумладан, ошқозон тўқимасида ҳам патоморфологик ўзгаришларни келтириб чиқаради. МС ошқозонда ишемик жараёнларнинг ривожланиши, эндотелиал зарарланиш, капиллярлар деворларининг патологик ўзгариши, микроциркуляциянинг бузилиши ва интерстициал фиброз каби трансформацияларга олиб келади. Ушбу ўзгаришлар ошқозоннинг нормал ишлаш қобилиятига салбий таъсир кўрсатади ва гастропатия, функционал диспепсия ва турли гастроэнтерологик симптомларнинг кучайишига олиб келади [1, 2, 4, 5].

Шу билан бирга, МС таъсирида ошқозон тўқимасида морфометрик ўзгаришлар ҳам аниқланади. Хусусан, ҳужайра ҳажми, уларнинг тарқалиш тартиби ва бошқа морфологик параметрлар ишемик жараёнларнинг оғирлигини баҳолашда муҳим аҳамиятга эга. Бундай таҳлиллар, шунингдек, ошқозоннинг структур ва функционал ўзгаришларини аниқлаш ва уларнинг клиник аҳамиятини баҳолаш имконини беради [3, 6, 7].

Бундан ташқари, метаболик синдром билан боғлиқ ошқозон касалликларида иммуногистокимёвий ўзгаришлар ҳам муҳим роль ўйнайди. Ҳужайра апоптози, цитокин фаолияти ва бошқа иммунологик жараёнлар ошқозон тўқимасининг патоморфологик трансформациялари билан боғлиқ бўлиб, улар клиник аломатларнинг пайдо бўлиши ва касалликнинг давомийлигини белгилайди. Шу боис, МС таъсирини ўрганишда морфометрик ва статистик таҳлиллар асосий усуллардан бири сифатида муҳим аҳамият касб этади. Улар орқали ҳужайралар ва шиллиқ қаватдаги ўзгаришларнинг структураси ва функцияси аниқланади, шунингдек, профилактика ва даволаш стратегияларини шакллантиришда илмий асос яратилади [8, 9, 10].

ТАДҚИҚОТ МАҚСАДИ

Метаболик синдром таъсирида ошқозон тўқимасининг морфометрик хусусиятларини ўрганиш ва олинган натижаларни статистик таҳлил қилиш орқали ошқозоннинг структурасига бўлган патоморфологик ўзгаришларни баҳолаш.

МАТЕРИАЛ ВА УСУЛЛАР

Тадқиқот материали Фарғона вилояти кўп тармоқли тиббиёт маркази жарроҳлик бўлимида даволанган беморлардан олинди. Текширув усуллари Республика патологик анатомия марказида ўтказилди. Касаллар гуруҳи метаболик синдром ташхиси билан ошқозон тўқималари текширилган 30 бемордан ташкил топди, назорат гуруҳи эса саломат индивидлардан олинган 15 та тўқима намунасида иборат бўлди.

Ҳар бир олинган намуна морфометрик таҳлилга тайёрланди, жумладан, ошқозон ҳужайралари ҳажми, уларнинг тарқалиш тартиби ва тузилмавий хусусиятлари аниқланди. Олинган маълумотлар статистик усуллар орқали таҳлил қилинди ва касал ҳамда назорат гуруҳлари ўртасидаги фарқлар патоморфологик жиҳатдан баҳоланди. Мазкур ёндашув метаболик синдром таъсирида ошқозон тўқимасининг структураси ва морфологик ўзгаришларини объектив ва аниқ баҳолаш имконини берди.

НАТИЖАЛАР ВА ТАҲЛИЛЛАР

МС билан оғриган беморларда ошқозон ҳужайралари морфометрик жиҳатдан диққат билан таҳлил қилинди. Тадқиқот натижалари кўрсатдики, касал гуруҳда ҳужайра ҳажми ўртача $1,52 \pm 0,11 \times 10^3 \mu\text{m}^3$ ни ташкил қилиб, назорат гуруҳига нисбатан статистик жиҳатдан аҳамиятли даражада юқори эди ($p < 0,05$). Ҳужайраларнинг тарқалиши бир хил бўлмагани, айрим ҳудудларда гетероген таркибни кўрсатгани, ишемик жараёнлар ва интерстициал фибрознинг прогрессив трансформациялари билан боғлиқ эканлиги таъкидланди.

Ишемик ва гипоксия билан боғлиқ морфологик ўзгаришлар шу билан чегараланмай, интерстициал бўшлиқлар ҳам сезиларли даражада кенгайгани аниқланди ($12,4 \pm 2,1 \mu\text{m}$). Бу, ўз навбатида, микроциркуляция бузилиши ва фиброз жараёнларининг клиник аҳамиятини кўрсатувчи муҳим патоморфологик индикатор сифатида қаралди. Шунингдек, эндотелиал қаватнинг қалинлиги ўртача $6,3 \pm 0,7 \mu\text{m}$ ни ташкил этиб, назорат гуруҳи билан солиштирганда сезиларли даражада юқори эди, бу ошқозон ишлаши ва тузилмасининг функционал ва морфологик ривожланишига таъсир қилувчи муҳим элемент сифатида баҳоланди (1-жадвалга қаранг).

1-жадвал

Касал гуруҳда ошқозон ҳужайралари морфометрик кўрсаткичлари

Кўрсаткич	Ўртача $\pm$ SD	Қайд этиш
Ҳужайра ҳажми (μm^3)	$1,52 \pm 0,11$	Ўртача ҳажм юқори, гетероген тарқалиш
Интерстициал бўшлиқ (μm)	$12,4 \pm 2,1$	Бошқа гуруҳга нисбатан кенгайган
Эндотелиал қават қалинлиги (μm)	$6,3 \pm 0,7$	Сезиларли даражада қалинлашган

Назорат (соғлом) гуруҳ натижалари ўрганилганда, ошқозон ҳужайралари морфометрик таҳлил қилинганда, ҳужайра ҳажми ўртача $1,18 \pm 0,09 \times 10^3 \mu\text{m}^3$ ни ташкил этди. Ҳужайраларнинг тарқалиши тартибли ва бир хил ҳолатда бўлиб, интерстициал бўшлиқлар майда ва ўртача $7,2 \pm 1,4 \mu\text{m}$ ни ташкил қилди. Шунингдек, эндотелиал қават қалинлиги $4,1 \pm 0,5 \mu\text{m}$ бўлиб, касал гуруҳига нисбатан сезиларли даражада юмшоқ ва тўқимавий структура нормал ҳолатда сақланган эди.

Бу натижалардан аниқ кўриниб турибдики, назорат гуруҳида ошқозон ҳужайралари морфометрик жиҳатдан барқарор ва гомоген ҳолатда бўлиб, ишемик жараёнлар ва фиброз трансформациялари кузатилмаган. Ҳужайра ҳажми ва интерстициал бўшлиқларнинг минимал фарқлари, шунингдек эндотелиал қаватнинг нормал қалинлиги ошқозон тўқимасининг физиологик ва функционал барқарорлигини кўрсатади.

Шу билан бирга, касал гуруҳи билан солиштирганда, назорат субъектлардаги морфометрик кўрсаткичлар ошқозон тўқимасининг патоморфологик ўзгаришлардан ҳоли эканлигини ва нормал микроциркуляция ҳамда тўқимавий интегритет сақланганини илмий жиҳатдан тасдиқлайди. Бу маълумотлар метаболик синдром билан боғлиқ патологик трансформацияларнинг хусусиятларини таҳлил қилишда ва уларнинг клиник аҳамиятини баҳолашда асосий илмий база сифатида хизмат қилади (2-жадвалга қаранг).

2-жадвал

Назорат гуруҳда ошқозон ҳужайралари морфометрик кўрсаткичлари

Кўрсаткич	ўртача $\pm$ SD	Қайд этиш
Ҳужайра ҳажми (μm^3)	$1,18 \pm 0,09$	Бир хил тарқалиш, нормал ҳажм
Интерстициал бўшлиқ (μm)	$7,2 \pm 1,4$	Минор кенгайиш, нормал структура
Эндотелиал қават қалинлиги (μm)	$4,1 \pm 0,5$	Нормал қалинлик

Метаболик синдром билан касалланган беморлар ва назорат гуруҳи қиёсий таҳлил қилинди. Солиштириш натижалари касал гуруҳда ҳужайра ҳажми, интерстициал бўшлиқлар ва эндотелиал қават қалыңлиги сезиларли даражада юқори эканлигини кўрсатди.

Беморлар гуруҳида ҳужайра ҳажми ўртача $1,52 \pm 0,11 \times 10^3 \mu\text{m}^3$ ни ташкил этди, назорат гуруҳида эса $1,18 \pm 0,09 \times 10^3 \mu\text{m}^3$ ни ташкил қилди. Бу фарқ статистик жиҳатдан аҳамиятли бўлиб ($p < 0,05$), касалларда ҳужайра ҳажми ўртача 28–30% кўпроқ эди. Ҳужайра ҳажми ошиши ишемик жараёнлар ва фиброз трансформациялари билан боғлиқ эканлиги илмий жиҳатдан тасдиқланди.

Беморлар гуруҳида интерстициал бўшлиқлар ўртача $12,4 \pm 2,1 \mu\text{m}$ ни ташкил қилган бўлса, назорат гуруҳда бу кўрсаткич $7,2 \pm 1,4 \mu\text{m}$ ни ташкил қилди. Бу фарқ микроциркуляциянинг бузилиши ва тўқимавий фиброз жараёнларининг касалларда қўлланилганлигини кўрсатади.

Эндотелиал қават беморлар гуруҳда $6,3 \pm 0,7 \mu\text{m}$, назорат гуруҳда эса $4,1 \pm 0,5 \mu\text{m}$ ни ташкил қилди. Бу фарқ ошқозоннинг ишлаши ва микроциркуляциясида патоморфологик ўзгаришларнинг аниқ индикатори сифатида қаралди.

3-жадвал

Беморлар ва назорат гуруҳларида ошқозон ҳужайралари морфометрик кўрсаткичлари фарқи

Кўрсаткич	Касал гуруҳ (МС)	Назорат гуруҳ (соғлом)	Солиштириш
Ҳужайра ҳажми ($\times 10^3 \mu\text{m}^3$)	$1,52 \pm 0,11$	$1,18 \pm 0,09$	$p < 0,05$, касалларда ўртача 28% юқори
Интерстициал бўшлиқ (μm)	$12,4 \pm 2,1$	$7,2 \pm 1,4$	Сезиларли фарқ, ишемик трансформация билан боғлиқ
Эндотелиал қават қалыңлиги (μm)	$6,3 \pm 0,7$	$4,1 \pm 0,5$	Аҳамиятли қалинлашиш, патоморфологик индикатор

Метаболик синдром билан касалланган беморларда ошқозон ҳужайралари морфометрик таҳлиллари ҳужайра ҳажми ва интерстициал бўшлиқларнинг сезиларли даражада ошганини, шунингдек эндотелиал қават қалыңлашганини кўрсатди. Бу ўзгаришлар ишемик жараёнлар ва фиброз трансформациялари билан боғлиқ бўлиб, касал гуруҳда ошқозон тўқимасининг патоморфологик ўзгаришларини аниқ кўрсатади. Соғлом субъектлар билан солиштирганда, ушбу фарқлар статистик жиҳатдан муҳим бўлиб, ошқозон тўқимасининг функцияси ва структурасининг патоген ўзгаришларини илмий жиҳатдан тасдиқлайди.

Барча морфометрик параметрлар ҳужайра ҳажми, интерстициал бўшлиқ ва эндотелиал қават қалинлиги метаболик синдром билан оғриган ва назорат гуруҳларда битта **Мултивариант регрессия** модели орқали таҳлил қилинди.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, беморлар гуруҳида барча кўрсаткичлар сезиларли даражада ўзгарган:

- Ҳужайра ҳажми: $1,52 \pm 0,11$ vs $1,18 \pm 0,09 \times 10^3 \mu\text{m}^3$, $p < 0,05$
- Интерстициал бўшлиқ: $12,4 \pm 2,1$ vs $7,2 \pm 1,4 \mu\text{m}$, $p < 0,05$
- Эндотелиал қават қалинлиги: $6,3 \pm 0,7$ vs $4,1 \pm 0,5 \mu\text{m}$, $p < 0,05$

Мултивариант регрессия модели орқали ҳар бир морфометрик кўрсаткичнинг гуруҳга таъсири алоҳида баҳоланди. Бу натижалар касал гуруҳда ошқозон тўқимасининг морфологик ўзгаришлари статистик ва клиник жиҳатдан аҳамиятли эканлигини тасдиқлайди.

Ҳужайра ҳажми ва интерстициал бўшлиқдаги ортиш ишемик жараёнлар ҳамда фиброз трансформацияларини кўрсатувчи патоморфологик индикатор сифатида аҳамиятга эга эканлиги илмий жиҳатдан асосланди. Шунингдек, эндотелиал қават қалинлиги касалларда микроциркуляциянинг бузилиши ва тўқимавий интегритетнинг йўқолиши билан боғлиқлиги аниқланди.

Битта мултивариант регрессия модели барча морфометрик кўрсаткичларни бир вақтда таҳлил қилиб, касалликнинг ошқозон тўқимасига комплекс таъсирини илмий жиҳатдан намоён қилади.

Таҳлил тасдиқлайдики, метаболик синдром билан касалланган беморларда ошқозон ҳужайралари морфометрик кўрсаткичлар сезиларли даражада ўзгарган бўлиб, бу ўзгаришлар ишемик жараёнлар ва фиброз трансформациялари билан боғлиқ. Назорат гуруҳда эса ҳужайралар таркиби барқарор ва гомоген ҳолатда бўлиб, микроциркуляция ва тўқимавий структура нормал ҳолатда сақланган.

ХУЛОСА

Метаболик синдром билан касалланган беморларда ошқозон хужайралари морфометрик таҳлиллари бир қатор статистик ва клиник жиҳатдан аҳамиятли ўзгаришларни кўрсатди. Беморлар гуруҳида хужайра ҳажми ўртача $1,52 \pm 0,11 \times 10^3 \mu\text{m}^3$ ни ташкил қилиб, назорат гуруҳига нисбатан сезиларли даражада юқори эди ($1,18 \pm 0,09 \times 10^3 \mu\text{m}^3$, $p < 0,05$). Хужайраларнинг гетероген тарқалиши ишемик жараёнлар ва интерстициал фиброз трансформациялари билан боғлиқлигини кўрсатди.

Ишемик ва гипоксия билан боғлиқ морфологик ўзгаришлар интерстициал бўшлиқларда ҳам аниқланди: беморларда бу кўрсаткич $12,4 \pm 2,1 \mu\text{m}$ ни ташкил қилиб, назорат гуруҳига нисбатан сезиларли даражада кенгайган эди ($7,2 \pm 1,4 \mu\text{m}$, $p < 0,05$). Бу ортиш микроциркуляция бузилиши ва фиброз жараёнларини акс эттирувчи патоморфологик индикатор сифатида аҳамиятга эга.

Эндотелиал қават қалинлиги ҳам беморларда сезиларли даражада юқори бўлиб ($6,3 \pm 0,7 \mu\text{m}$ vs $4,1 \pm 0,5 \mu\text{m}$, $p < 0,05$), бу ошқозон тўқимасининг микроциркуляцияси ва тўқимавий интегритетининг бузилишини кўрсатувчи муҳим морфологик параметр ҳисобланади.

Мультивариант регрессия модели орқали барча морфометрик кўрсаткичларни бир вақтда таҳлил қилиш натижасида, беморлар гуруҳидаги ошқозон тўқимасининг морфологик ўзгаришлари статистик ва клиник жиҳатдан аҳамиятли эканлиги тасдиқланди. Хужайра ҳажми ва интерстициал бўшлиқдаги ортиш ишемик жараёнлар ва фиброз трансформацияларини кўрсатувчи патоморфологик индикатор сифатида қаралди, эндотелиал қават қалинлиги эса микроциркуляция ва тўқимавий структура бузилишини акс эттирди.

Назорат гуруҳида хужайралар таркиби барқарор ва гомоген ҳолатда бўлиб, микроциркуляция ва тўқимавий структура нормал ҳолатда сақлангани аниқланди. Шу тариқа, метаболик синдром билан боғлиқ ошқозон тўқимасининг морфологик трансформациялари клиник ва илмий жиҳатдан муҳим патогенетик характеристика сифатида баҳоланиши мумкин.

ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Bakhodirovich, M. F. (2025). Morphological, histochemical, and statistical evaluation of ischemic changes in gastric tissue in patients with metabolic syndrome. *Web of Journals*, 3(6), 153–154.
2. Renner, S., et al. (2018). Metabolic syndrome and extensive adipose tissue inflammation: A review. *PMC*, 6157610.
3. Keshavjee, S. H., et al. (2021). Factors affecting metabolic outcomes post bariatric surgery. *PMC*, 7916950.
4. Vynogradov, R. I., et al. (2022). Early metabolic disorders and their impact on various tissues. *PubMed*, 36256927.
5. Qin, X., et al. (2024). Pathological and immunohistochemical analysis of gastric mucosa in metabolic syndrome. *Wiley Online Library*.
6. Jang, K. W., et al. (2024). Metabolic syndrome, kidney-related adiposity, and microcirculation. *MDPI*, 2227-9059.
7. Zeng, R., et al. (2025). Metabolic alterations and immune heterogeneity in gastric tissues. *Cell*, S2589-0042.

8. Tang, W., et al. (2023). Multiplex immunohistochemistry defines two cholesterol metabolism patterns predicting immunotherapeutic outcomes in gastric cancer. *Journal of Translational Medicine*, 21, 887.

9. Yang, D. R., et al. (2024). Endothelial dysfunction in vascular complications of Maruhashi, T., et al. (2023). Endothelial dysfunction: Assessment and clinical perspectives. *ScienceDirect*.