

TUXUMDONLAR POLIKISTOZ SINDROMIDA METABOLIK SINDROMNI BARVAQT ANIQLASH VA SKRININGNI OPTIMALLASHTIRISH: ZAMONAVIY DIAGNOSTIK YONDASHUVLAR

Madraximova Madina^{1*}, Nazirova Zilola²

Axmedova Nilufar³, Asrankulova Dilorom⁴

1 Magistr, 1-Akusherlik va Ginekologiya kafedrası, Andijon davlat tibbiyot instituti, 170127, Andijon, O'zbekiston. madraximovamadina16@gmail.com*

2 PhD, Ilmiy rahbar, 1-Akusherlik va Ginekologiya kafedrası, Andijon davlat tibbiyot instituti, 170127, Andijon, O'zbekiston.

3 Dotsent, t.f.n., Moderator, 1-Akusherlik va Ginekologiya kafedrası, Andijon davlat tibbiyot instituti, 170127, Andijon, O'zbekiston.

4 Kafedra mudiri, Professor, 1-Akusherlik va Ginekologiya kafedrası, Andijon davlat tibbiyot instituti, 170127, Andijon, O'zbekiston.

Annotatsiya

Maqsad: Polikistoz tuxumdon sindromli (TPS) ayollarda metabolik sindromni (MS) barvaqt aniqlash va skrining bo'yicha zamonaviy diagnostik mezonlar, laboratoriya biomarkerlari va integratsiyalashgan yondashuvlarni tahlil qilish, shuningdek klinik amaliyotga mos optimallashtirilgan diagnostika algoritmini taklif etish.

Metodlar: 2020–2026-yillarda nashr etilgan asosiy ilmiy adabiyotlar asosida Scopus, PubMed kabi yirik bazalardan narrativ-analitik sharhlar o'tkazildi.

Natijalar: ATP III, IDF va WHO kabi klassik mezonlar MSni tashxislashda ishlatiladi, biroq ularning tarkibi va talablari farqlanadi. Maqsadli guruhlarini aniqlashda HOMA-IR indeksi, lipid profili, insulin darajasi va yallig'lanish markerlari kabi parametrlar qo'shimcha ahamiyatga ega[1][2]. Metabolomik tadqiqotlar glutamat, leysin, fenilalanin hamda turli karnitin kombinatsiyalarini yuqori sezgir MS biomarkerlari sifatida taklif etmoqda[3].

Xulosa: TPSli ayollarda MS rivojlanishi yuqori bo'lib, erta aniqlash profilaktika va samarali davolashni ta'minlaydi[4][5]. Integratsiyalashgan diagnostika algoritmi klinik va laboratoriya bosqichlarini qamrab olib, MSni barvaqt skrining qilishni optimallashtirishga xizmat qiladi[4][6].

Kalit so'zlar: Tuxumdonlar polikistoz sindromi; Metabolik sindrom; Insulin qarshiligi; Skrining; Metabolomika; Diagnostik algoritm.

Annotation

Objective: To analyze current diagnostic criteria, laboratory biomarkers, and integrated approaches for early detection and screening of metabolic syndrome (MS)

in women with polycystic ovary syndrome (PCOS), and to propose an optimized diagnostic algorithm suitable for clinical practice.

Methods: A narrative-analytical review was conducted using major academic databases such as Scopus and PubMed, focusing on primary scientific literature published between 2020 and 2026.

Results: Classic criteria such as ATP III, IDF, and WHO are used to diagnose MS; however, their composition and thresholds differ. Parameters such as HOMA-IR index, lipid profile, insulin level, and inflammatory markers play an additional role in identifying at-risk groups [1][2]. Metabolomic studies propose combinations of glutamate, leucine, phenylalanine, and various carnitines as highly sensitive biomarkers of MS [3].

Conclusion: PCOS patients have a significantly elevated risk of developing MS; early detection supports prevention and effective treatment [4][5]. An integrated diagnostic algorithm covering both clinical and laboratory stages contributes to optimizing early screening of MS [4][6].

Keywords: Polycystic ovary syndrome; Metabolic syndrome; Insulin resistance; Screening; Metabolomics; Diagnostic algorithm.

Аннотация

Цель: Проанализировать современные диагностические критерии, лабораторные биомаркеры и интегрированные подходы для раннего выявления и скрининга метаболического синдрома (МС) у женщин с синдромом поликистозных яичников (СПКЯ), а также предложить оптимизированный диагностический алгоритм, применимый в клинической практике.

Методы: Был проведён нарративно-аналитический обзор научной литературы, опубликованной в 2020–2026 годах, с использованием крупнейших научных баз данных, таких как Scopus и PubMed.

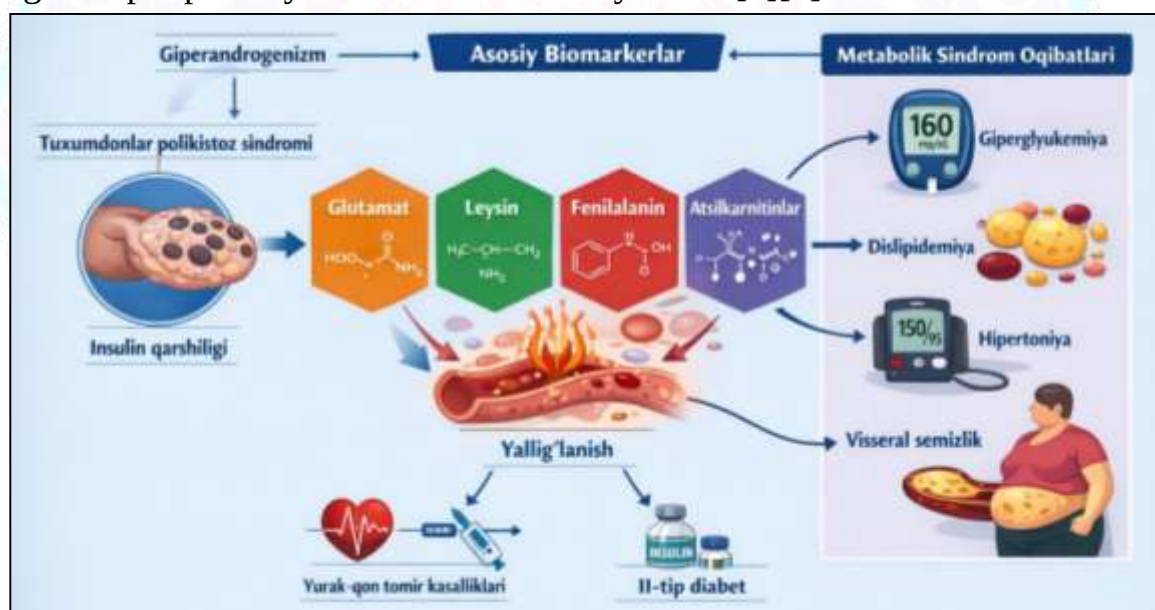
Результаты: Классические критерии — ATP III, IDF и ВОЗ — применяются для диагностики МС, однако их состав и пороговые значения различаются. Такие параметры, как индекс НОМА-IR, липидный профиль, уровень инсулина и маркеры воспаления, имеют дополнительное значение для выявления групп высокого риска [1][2]. Метаболомические исследования предлагают комбинации глутамата, лейцина, фенилаланина и различных карнитинов в качестве высокочувствительных биомаркеров МС [3].

Вывод: У женщин с СПКЯ значительно повышен риск развития МС; ранняя диагностика способствует профилактике и эффективному лечению [4][5]. Интегрированный диагностический алгоритм, охватывающий клинический и лабораторный этапы, способствует оптимизации раннего скрининга МС [4][6].

Ключевые слова: Синдром поликистозных яичников; Метаболический синдром; Инсулинорезистентность; Скрининг; Метаболомика; Диагностический алгоритм.

Kirish

Tuxumdonlar polikistoz sindromi (TPS) reproduktiv yoshdagi ayollarda keng tarqalgan endokrin-metabolik buzilish bo'lib, uning bahosi turli manbalarda 5–18% atrofida ko'rsatilgan[7]. TPS klassik ko'rinishlari giperandrogenizm (o'z-o'zidan androgenlar yuqori bo'lishi) va gormon notekisligi bilan ifodalanadi, ammo u ko'pincha jismoniy semirish, insulin qarshiligi va boshqa metabolik muammolar bilan kechadi. Ayollarda TPS bilan bog'liq metabolik kasalliklar salbiy oqibatlarga ega: yurak-qon tomir kasalliklari, II tip diabet va boshqa surunkali kasalliklar xavfi oshadi[8][6]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatganki, TPSli ayollarning qariyb yarmi mavhum metabolik muammolarga duch keladi va metabolik sindrom yaqqolroq kuzatiladi – ularning ikkinchi darajali ko'pligi oddiy aholi bilan solishtirganda deyarli ikki baravar yuqori[5][4]. Qiziqarli jihati shundaki, TPS MS rivojlanishiga og'irlikdan mustaqil holda ham turtki bo'ladi: hatto semiz bo'lmagan TPS bemorlarida ham insulin qarshiligi va lipid pozitsiyalarda buzilishlar ro'y beradi[9][1].



1-rasm: Biomarkerlar va ularning metabolik sindromdagi roli.

Metabolik sindromni tashxislash uchun bir nechta asosiy mezonlar ishlab chiqilgan. Misol uchun, Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO, 1999) mezonlariga ko'ra, tashxis qo'yish uchun insulin qarshiligi (yoki II tur diabet, glyukoza toqat qilmaslik yoki normadan yuqori glyukoza) hamda tana massasining ikki qo'shimcha alomatlari (giperglyukoziya, gipertenziya, dislipidemiya, markaziy semirish) bo'lishi kerak. NCEP-ATP III (2001) mezonida esa beshta omildan (bel atrof uzunligi, qon bosimi, triglitserid, HDL xolesterin va bo'sh glyukoza) istalgan uchta etarlidir. IDF (2005) mezonida markaziy semirish (irqga mos kam sonli bel aylanasi) majburiy shart

qilib qo'yiladi va unga ikki boshqa omil qo'shilishi lozim. Ushbu farqlar diagnostika o'lchovlariga ta'sir qilgani sababli, tanlovda chalkashliklar paydo bo'lishi mumkin; masalan, yosh yoki nahotki ozg'in TPSli ayollarda ba'zi mezonlar kam topilib, MSga chalinish xavfini yetarlicha aks ettirmasligi ehtimoli bor. Shuning uchun jadval 1 da klassik mezonlar va ularning zamonaviy (yangilangan) variantlari (masalan, HOMA-IR asoslangan) solishtiriladi, har birining afzalliklari va cheklovlari ko'rsatib beriladi[10].

TPSning asosiy patofiziologik tamoyili sifatida insulin qarshiligi ko'rsatilgan. 35–80% gacha TPS bemorlarida insulin sezgirligi pasayishi aniqlanadi[1]. Insulin qarshiligi nafaqat gormonal notekislikni kuchaytiradi, balki metabolik sindromning ko'plab belgilari – glyukoza intelizimi buzilishi, yuqori triglitseridlar, past HDL kabi qon lipidlari o'zgarishi – vujudga kelishiga sabab bo'ladi[1][10]. Shuningdek, surunkali yallig'lanish ham TPS va MS bilan chambarchas bog'liq: TPSli ayollarda yallig'lanish markerlari ko'tarilishi holatlari kuzatiladi, bu esa yurak-qon tomir kasalliklari xavfini oshiradi. Shu sababli, TPSli bemorlarni erta bosqichda aniqlash va ular orasida metabolik buzilishlarni muntazam kuzatib borish muhim ahamiyatga ega[1][4].

Klinik qo'llanmada TPSli ayollarda metabolik ko'rsatkichlarni skrining qilish tavsiya etilgan. Masalan, AAFP ma'lumotlariga ko'ra, har qanday TPS tashxisi qo'yilgan bemorda jigar funktsiyasi, lipid profili va qon bosimi muntazam tekshirib borilishi kerak; shuningdek, 75 g glukoza Og'iz orqali glyukoza toqat testi (OGTT) yordamida og'ir diabetik holatlarni aniqlash bo'yicha skrining olib borilishi tavsiya etiladi[6][5]. Biroq amaliyotda TPSli ayollarda MSni barvaqt aniqlashga oid standart algoritmlarning yetarli emasligi qayd etiladi. Shu bois, klinik muhitda MS skriningini optimallashtirish maqsadida quyidagi ishlar kerak: amaliyotdagi mashhur mezonlar va laboratoriya indikatorlarini muvofiqlashtirish, yuqori xavf guruhlarini aniqlash, hamda yangilangan biomarkerlarni joriy etish. Shu asosda, ushbu sharh TPSda MSni barvaqt aniqlash bo'yicha yangi diagnostik yondashuvlar va optimal algoritmlar taklif etishga qaratilgan.

1-jadval: TPSda metabolik sindromni tashxislash mezonlari — klassik va zamonaviy yondashuvlar taqqoslanishi.

Yondashuv / Mezon	Asosiy komponentlar	Afzalliklari	Cheklovlari
NCEP-ATP III (2001)	Istalangan 3 ta: bel aylanasi ortishi, triglitserid darajasining ≥ 150 mg/dL bo'lishi,	Soddaligi; keng klinik qo'llaniladi; qo'shimcha testlar talab qilinmaydi	Insulin qarshiligini hisobga olmaydi; yosh va irqiy

	yuqori zichlikdagi lipoprotein (HDL) darajasining pasayishi, och qoringa glyukoza ≥ 100 mg/dL, arterial qon bosimi $\geq 130/85$ mmHg		tafovutlarni inobatga olmaydi
IDF (2005)	Majburiy: bel aylanasi etnik normadan ortiq bo'lishi + kamida 2 ta: triglitserid $\uparrow$, HDL $\downarrow$, glyukoza $\uparrow$, arterial qon bosimi $\uparrow$	Etnik / irqiy bel aylanasi me'yorlarini hisobga oladi; zamonaviy rasmiy tavsiyaga asoslangan	Ozg'in TPS ayollarda MSni aniqlashda sezgirligi past bo'lishi mumkin
WHO (1999)	Majburiy: insulin qarshiligi yoki glyukoza toqat buzilishi (yoki II tur diabet) + kamida 2 ta: triglitserid $\uparrow$, HDL $\downarrow$, arterial qon bosimi $\uparrow$, tana massasi indeksi $\uparrow$	Insulin qarshiligini asosiy patogenetik omil sifatida belgilaydi	OGTT yoki HOMA-IR talab qiladi; murakkab; amaliyotda kam qo'llaniladi
HOMA-IR (zamonaviy)	Hisob: och qoringa glyukoza $\times$ insulin / 22.5; odatda >2.5 yuqori deb olinadi	Insulin qarshiligini bevosita aks ettiradi; TPS bilan bog'liq holatlarni aniqlashda sezgir	Standart diagnostik mezon sifatida tan olinmagan; laborator tekshirish bir xilda bo'lishi kerak
Visseral yog' indeksi (VAI)	Hisob: tana massasi indeksi, bel aylanasi, triglitserid va HDL ko'rsatkichlari	Visseral yog' to'qimalari faoliyatini baholaydi; MSni ilgari bosqichda prognozlaydi	Formulasi odatiy amaliyotda qo'llanilmaydi; aniq o'lchovlar talab qiladi

	asosida formulaga ega		
Metabolomik yondashuv	Biomarkerlar kombinatsiyasi: glutamat, leysin, fenilalanin, acilkarnitinlar, organik kislotalar	Erta bosqichda aniqlash; TPS dan MSga o'tishni ko'rsatadi; AUC (aniqlik) >0.7 bo'lgan kombinatsiyalar mavjud	Qimmat va murakkab; faqat ixtisoslashgan markazlarda qo'llanadi; keng amaliyotga kiritilmagan

1-jadvalda metabolik sindromni tashxislashning klassik va zamonaviy mezonlari taqqoslanadi. Klassik mezonlarga WHO (1999), NCEP-ATP III (2001) va IDF (2005) mezonlari kiradi. Masalan, ATP-III mezoniga ko'ra beshta alomatdan (bel aylanasi, qon bosimi, TG, HDL, glyukoza) istalgan uchta bo'lsa MS tashxisi qo'yiladi, IDF mezoni esa majburiy markaziy semirish talabi bilan kamida ikkita qo'shimcha omilni nazarda tutadi. Jadvalda har bir mezon batafsil tahlil qilinadi: qaysi elementlar majburiy, turli me'yorlar qandaymi, ularning o'rtasidagi asosiy farqlar qandayligi. Shuningdek, har bir mezonning kuchli va zaif tomonlari yoritiladi: masalan, ATP-III soddaligi bilan klinik amaliyotda keng qo'llaniladi, biroq insulin qarshiligi markazini kiritmasligi ba'zida MS holatlarini ushlab qolmasligi mumkin; IDF esa irq/etnikaga mos bel aylanasi ko'rsatkichlari va markaziy semirishni ta'minlashi bilan aniqlikni oshiradi, ammo TPSli ozg'in ayollardagi MS xavfini baholashda cheklovlariga ega. Zamonaviy yondashuvlar sifatida, Xalqaro Metabolik Birlik (JIS) kabi sinxronizatsiyalashgan mezon yoki glyukoza dysregulyatsiyasining oqsil (masalan, adiponektin) va yallig'lanish biomarkerlarini qo'shish taklif etilmoqda. Jadval 1 MS diagnostikasi mezonlarini solishtiruvchi tarzda ishlab chiqilib, har bir yondashuvning afzalliklari va cheklovlarini ko'rsatadi[10].

Diagnostika algoritmi konsepsiyasi

Metabolik sindromni TPSli ayollarda barvaqt aniqlash uchun bosqichma-bosqich algoritmi ishlab chiqiladi.

1. Klinik baholash: Avvalo, TPS tashxisiga qo'yilgan ayollarning anamnezi va fizik tekshiruvi o'tkaziladi. Bu bosqichda oila tarixi, ovqatlanish, jismoniy faollik va surunkali kasalliklar masalalari aniqlanadi. Tana massasi indeksi (BMI), bel atrofi va qon bosimi o'lchanadi. Ushbu parametrlar yuqori xavf guruhlarini aniqlashda muhimdir; masalan, ortiqcha vazn va markaziy semirish insulin qarshiligi va MS rivojlanishiga asosiy turtkidir[10]. Shu jumladan, klinik laboratoriya natijalari

(quyidagi bosqichlarda) asosida xavf stratifikatsiyasi uchun boshlang'ich axborot yig'iladi.

2. Laboratoriya tekshiruvlari: Keyingi bosqichda TPSli bemorlar uchun standart laboratoriya sinovlari amalga oshiriladi. Qonda glyukoza (ochlikda) va insulin darajalari aniqlanib, HOMA-IR indeksi hisoblanadi – bu IR darajasini baholash uchun oddiy, keng tarqalgan vosita[11]. Bunga qo'shimcha ravishda lipid profili (TK, LDL, HDL, TG) va yallig'lanish markerlarini (masalan, C-reaktiv oqsil) o'lchash tavsiya etiladi. Naqadar aniq skrining uchun, qon xolesterini va boshqa markerlar metabolik salomatlik haqida ma'lumot beradi. Bu bosqichda topilmalar asosida yuqori IR yoki metabolik buzilish belgilari aniqlanadi.

3. Qo'shimcha testlar (OGTT va biomarkerlar): Ushbu yondashuvda erta glikoz disbiologiyasini aniqlash uchun og'irligicha o'tkaziluvchi glukoza tovgirmoq testi (OGTT, 75 g) muhim ahamiyatga ega. OGTT glyukoza intelizimining erta bosqichdagi buzilishlarini aniqlay oladi, chunki oddiy ochlik glyukoza va HbA1c tekshiruvlari ko'pincha postprandial disglyukozi aniqlamay qolishi mumkin[2]. Tadqiqotlar TPSli ayollarda OGTT erta diabet yoki glyukoza toqat qilmaslikni aniqlashda aniq diagnostika imkonini berishini ko'rsatgan; shuning uchun test barcha TPS bemorlarga, ayniqsa ortiqcha vazn va yuqori metabolik xavf bo'lganlarda tavsiya etiladi[2][6]. Shuningdek, zarurat tug'ilganda, yangi taklif etilayotgan biomarkerlar (masalan, metabolomik tadqiqotlarda aniqlangan glutamat, leysin, fenilalanin va turli karnitinlar kombinatsiyalari) ham baholanadi[3].

4. Risk baholash va stratifikatsiya: Barcha klinik va laboratoriya ma'lumotlari to'plangach, MSni tashxislash mezonlari bo'yicha baholash amalga oshiriladi. Unga ko'ra, agar kerakli kriteriyalarning mos kelishi aniqlansa, MS tashxisi qo'yiladi yoki kasalning xavf guruhiga kiritiladi. Yangi algoritm imkoniyatlari doirasida, TPS fenotipi (masalan, klassik yoki metabolik shakl), genetik omillar va oilaviy tarix ham qo'shimcha parametr sifatida qo'llaniladi. Yig'ilgan ma'lumotlar asosida bemorlar kam, o'rtacha yoki yuqori metabolik risk guruhlariga ajratiladi. Shu tarzda har bir shaxsga individual skrining va davolash strategiyasi belgilanadi. Yakuniy bosqich – aniqlangan risk asosida moslashtirilgan tavsiyalar berish va tez-tez nazorat rejalarini tuzish.

Xulosa

Tuxumdonlar polikistoz sindromi bilan og'rgan ayollar metabolik sindromga chalinish xavfi yuqori bo'lgan guruh hisoblanadi. Klassik diagnostik mezonlar (WHO, ATP III, IDF) bu xavfni baholashda muhim rol o'ynaydi, biroq ularning har biri ayrim cheklovlarga ega. Xususan, semiz bo'lmagan TPSli ayollarda mavjud mezonlar yetarli sezgirlikni ko'rsatmasligi mumkin.

Insulin qarshiligi TPS patofiziologiyasining markaziy nuqtasi sifatida qoraladi va HOMA-IR kabi zamonaviy ko'rsatkichlar diagnostika aniqligini oshiradi.

Shuningdek, yallig‘lanish va metabolik biomarkerlar (glutamat, leysin, fenilalanin, karnitinlar) qo‘shilishi diagnostikani yanada takomillashtiradi.

Taklif etilgan bosqichma-bosqich diagnostika algoritmi (klinika - laboratoriya - OGTT - biomarkerlar - risk stratifikatsiyasi) TPSli ayollar orasida metabolik sindromni barvaqt aniqlashni samarali tashkil qilish imkonini beradi. Bunday integratsiyalashgan yondashuv nafaqat MSni erta tashxislashga, balki yurak-qon tomir kasalliklari va diabetning oldini olishga xizmat qiladi.[4][10].

Shartli qisqartmalar:

- **AAFP** - *American Academy of Family Physicians* (**Amerika Oilaviy Shifokorlar Akademiyasi**)
- **ATP III** - *Adult Treatment Panel III* (**Kattalar muolaja komissiyasining uchinchi hisobot mezonlari**)
- **BMI** - *Body Mass Index* (**Tana massasi indeksi**)
- **GTT** - *Glucose Tolerance Test* (**Glyukoza toqat testi**)
- **HDL** - *High-Density Lipoprotein* (**Yuqori zichlikdagi lipoprotein**)
- **HOMA-IR** - *Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistance* (**Insulin qarshiligi uchun homeostatik baholash modeli**)
- **IDF** - *International Diabetes Federation* (**Xalqaro Diabet Federatsiyasi**)
- **JIS** - *Joint Interim Statement* (**Qo‘shma oraliq bayonot**)
- **LDL** - *Low-Density Lipoprotein* (**Past zichlikdagi lipoprotein**)
- **MS** - *Metabolic Syndrome* (**Metabolik sindrom**)
- **NCEP-ATP III** - *National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel III* (**Milliy Xolesterolin Ta’lim Dasturining ATP III komissiyasi**)
- **OGTT** - *Oral Glucose Tolerance Test* (**Og‘iz orqali glyukoza toqat testi**)
- **PCOS** - *Polycystic Ovary Syndrome* (**Polikistoz tuxumdonlar sindromi**)
- **TG** - *Triglycerides* (**Triglitsyeridlar**)
- **TK** - *Total Cholesterol* (**Umumiy xolesterolin**)
- **TPS** - *Tuxumdonlar Polikistoz Sindromi* (**PCOSning o‘zbekcha nomi**)
- **WHO** - *World Health Organization* (**Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti**)

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Amisi CA. Markers of insulin resistance in Polycystic ovary syndrome women: An update. *World J Diabetes*. 2022;13(3):129-149. doi:10.4239/wjd.v13.i3.129 ([1][10])

2. Prosperi S, Chiarelli F. Insulin resistance, metabolic syndrome and polycystic ovaries: an intriguing conundrum. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2025;16:1669716. Published 2025 Oct 1. doi:10.3389/fendo.2025.1669716 ([2] [4] [7] [8] [9] [11])
3. Zhao X, Feng X, Zhao X, et al. How to Screen and Prevent Metabolic Syndrome in Patients of PCOS Early: Implications From Metabolomics. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:659268. Published 2021 Jun 2. doi:10.3389/fendo.2021.659268 ([3])
4. Legro RS, Arslanian SA, Ehrmann DA, et al. Diagnosis and treatment of polycystic ovary syndrome: an Endocrine Society clinical practice guideline. *Am Fam Physician*. 2016;94(2):106-113. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2016/0715/p106.html> ([5] [6])