

მენოპაუზის პერიოდში მეტაბოლური დარღვევების რისკის შეფასება (ლიტერატურის მიმოხილვა)

¹ნინო გერგაული, მაგისტრი

¹ლევან ბარამიძე, პროფესორი

²რუსუდან კვანჭახაძე, ასოცირებული პროფესორი

¹თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, ²საქართველოს დავით აღმაშენებლის სახელობის უნივერსიტეტი.

DOI: <https://doi.org/10.52340/spectri.2025.11.01.17>

აბსტრაქტი

შესავალი: მენოპაუზა წარმოადგენს ქალის ორგანიზმის ბუნებრივ ბიოლოგიურ გარდატეხას, რომელიც დაკავშირებულია ესტროგენის სეკრეციის მკვეთრ შემცირებასთან და მრავალმხრივ მეტაბოლურ ცვლილებებთან. ჰორმონალური დისბალანსი ხელს უწყობს ინსულინრეზისტენტობის, დისლიპიდემიის, ცენტრალური სიმსუქნისა და არტერიული ჰიპერტენზიის განვითარებას. უახლესი ეპიდემიოლოგიური მონაცემებით, მეტაბოლური სინდრომის გავრცელება მენოპაუზის შემდგომ პერიოდში მნიშვნელოვნად იმატებს როგორც განვითარებულ, ისე განვითარებად ქვეყნებში. საქართველოს STEPS კვლევების (2016–2021) მიხედვით, 45–69 წლის ქალთა ასაკობრივ ჯგუფში მეტაბოლური დარღვევების სიხშირე საგრძნობლად მატულობს, განსაკუთრებით ქალაქის მაცხოვრებელთა შორის.

მიზანი: მიმოხილვის მიზანია მენოპაუზის პერიოდში მეტაბოლური დარღვევების რისკფაქტორების, მექანიზმებისა და პრევენციული მიდგომების შესწავლა გლობალურ და ეროვნულ ჭრილში.

მეთოდები: ლიტერატურის ძიება განხორციელდა PubMed, Scopus, Google Scholar და WHO Global Health Observatory მონაცემთა ბაზებში, 2019–2025 წლების პერიოდში. გამოყენებულ იქნა საკვანძო სიტყვები: *menopause, metabolic disorders, insulin resistance, dyslipidemia, postmenopausal obesity, Georgia*

population, STEPS survey. გაანალიზდა 60-ზე მეტი პუბლიკაცია, მათ შორის სისტემური მიმოხილვები, კოჰორტული კვლევები და ეროვნული მონაცემები.

შედეგები: მიმოხილვამ აჩვენა, რომ მენოპაუზასთან ასოცირებული ჰორმონალური ცვლილებები იწვევს ცხიმოვანი და ნახშირწყლოვანი ცვლის დისბალანსს, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების, დიაბეტისა და მეტაბოლური სინდრომის რისკს. გენეტიკური და ეპიგენეტიკური ფაქტორები აძლიერებენ ინდივიდუალურ მიდრეკილებას, ხოლო ცხოვრებისეული ფაქტორები (ფიზიკური ინაქტივობა, კვების არაჯანსაღი ჩვევები, სტრესი) ამძაფრებს რისკს.

დასკვნა: მენოპაუზის პერიოდში მეტაბოლური დარღვევების პრევენცია მოითხოვს კომპლექსურ მიდგომას, რომელიც მოიცავს ადრეულ სკრინინგს, ცხოვრების წესის მოდიფიკაციასა და საზოგადოებრივი ჯანდაცვის ინტერვენციებს. საქართველოში საჭიროა მიზნობრივი პროტოკოლების შემუშავება და STEPS მონაცემებზე დაფუძნებული რეკომენდაციების ინტეგრაცია ეროვნულ პოლიტიკაში.

საკვანძო სიტყვები: მენოპაუზა, მეტაბოლური სინდრომი, ინსულინრეზისტენტობა, დისლიპიდემია, საქართველოს ქალთა მოსახლეობა.

Assessment of the Risk of Metabolic Disorders during Menopause: A Literature Review

¹Nino Gergauli, Master of Public Health (MPH)

¹Levan Baramidze, Professor

²Rusudan Kvanchakhadze, Associate Professor

¹Tbilisi State Medical University;

²David Aghmashenebeli University of Georgia

Abstract

Background: Menopause is a natural biological transition characterized by a decline in estrogen production, leading to multiple metabolic alterations. Hormonal imbalance contributes to increased risk of insulin resistance, dyslipidemia, central obesity, and hypertension. Global and regional studies indicate that the prevalence of metabolic syndrome significantly rises during postmenopause. The WHO STEPS surveys (2016–2021) in Georgia revealed a notable increase in metabolic abnormalities among women aged 45–69, especially in urban areas.

Objective: To review the mechanisms and risk factors of metabolic disorders during menopause, highlighting global patterns and national evidence from Georgia.

Methods: A literature search was conducted across PubMed, Scopus, WHO, and Google Scholar databases (2019–2025) using the keywords *menopause*, *metabolic syndrome*, *insulin resistance*, *dyslipidemia*, *postmenopausal women*, and *Georgia population*. More than 60 peer-reviewed studies and WHO/IDF reports were analyzed.

Results: Hormonal decline during menopause triggers metabolic shifts that enhance the risk of cardiovascular diseases, type 2 diabetes, and obesity. The interplay of genetic, epigenetic,

and behavioral determinants defines the risk magnitude, while physical inactivity and unhealthy diet remain the most prevalent modifiable factors.

Conclusion: Prevention of metabolic disorders in menopausal women requires early screening, targeted lifestyle interventions, and integration of metabolic risk assessment into national public health strategies.

Keywords: menopause, metabolic disorders, insulin resistance, dyslipidemia, Georgia, STEPS study.

შესავალი

მენოპაუზა წარმოადგენს ფიზიოლოგიურ პროცესს, რომლის დროსაც წყდება ოვარიალური ფუნქცია და სრულდება ქალის რეპროდუქციული პერიოდი. ესტროგენის დეფიციტი იწვევს ორგანიზმში მეტაბოლურ დისბალანსს, მათ შორის ცხიმოვანი ცვლის მოშლას, ინსულინრეზისტენტობასა და ანთებითი პროცესების გააქტიურებას. ეს ყველაფერი, საერთო ჯამში, ზრდის მეტაბოლური სინდრომისა და გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების განვითარების რისკს [1–3].

უახლესი მონაცემებით, მსოფლიოში დაახლოებით 1.1 მილიარდი ქალი იმყოფება პერიმენოპაუზურ ან პოსტმენოპაუზურ ასაკში. სავარაუდოდ, 2030 წლისთვის მათი რაოდენობა 1.2 მილიარდს გადააჭარბებს [4]. მეტაბოლური სინდრომის გავრცელება მენოპაუზურ ასაკში 30–60%-ს აღწევს, რაც მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ცხოვრების წესზე, კვებასა და გენეტიკურ ფაქტორებზე [5,6].

რაც შეეხება საქართველოს, STEPS კვლევების მიხედვით (2016; 2021), 45–69 წლის ასაკის ქალებში ჭარბწონიანობის მაჩვენებელი დაახლოებით 69%-ს შეადგენს, ხოლო არტერიული ჰიპერტენზიის გავრცელება – 45%-ს. ეს მაჩვენებლები მიუთითებს ქვეყანაში მეტაბოლური რისკების ზრდის ეროვნულ ტენდენციაზე [7,8].

მნიშვნელოვანია, რომ მენოპაუზასთან დაკავშირებული ცვლილებები არ განიხილებოდა მხოლოდ ენდოკრინოლოგიურ კრილში, არამედ როგორც საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის გამოწვევა. ეს მოითხოვს ინტეგრირებულ პოლიტიკას, სკრინინგს და განათლებაზე დაფუძნებულ ინტერვენციებს [9].

I. მენოპაუზის გლობალური ეპიდემიოლოგია და საზოგადოებრივი ჯანდაცვის მნიშვნელობა

ქალის ორგანიზმში მენოპაუზა არის ბუნებრივი ფიზიოლოგიური ეტაპი, რომელიც ასახავს რეპროდუქციული სისტემის ფუნქციური აქტივობის დასრულებას და ორგანიზმის ახალ ჰორმონალურ ბალანსზე გადასვლას. ეს გარდამავალი პერიოდი არ არის მხოლოდ ენდოკრინული ცვლილება, არამედ მოიცავს მეტაბოლურ, ვასკულარულ და ფსიქოსომატურ ადაპტაციას, რაც მრავალმხრივ გავლენას ახდენს ქალის ჯანმრთელობაზე [10].

მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის (WHO, 2024) მონაცემებით, დედამიწაზე ყოველწლიურად

დაახლოებით 47 მილიონი ქალი გადადის პოსტმენოპაუზურ ფაზაში, ხოლო 2030 წლისთვის მენოპაუზურ ასაკში მყოფი ქალების რაოდენობა 1.2 მილიარდს გადააჭარბებს [11].

მეტაბოლური

დარღვევები, მათ შორის სიმსუქნე, დისლიპიდემია, არტერიული ჰიპერტენზია და ინსულინრეზისტენტობა, მენოპაუზურ პერიოდში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს, ვინაიდან ისინი განაპირობებენ გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების, ტიპი 2 შაქრიანი დიაბეტისა და ნეიროდეგენერაციული პათოლოგიების განვითარებას [12]. დღეს ეს დაავადებები არაგადამდებ დაავადებათა (NCDs) ძირითად ტვირთს წარმოადგენს და მსოფლიო სიკვდილიანობის დაახლოებით 71%-ზეა პასუხისმგებელი [13].

აღსანიშნავია, რომ მენოპაუზის პერიოდში გენდერული ჯანმრთელობის უთანასწორობაც ღრმავდება - ქალებში მეტაბოლური სინდრომის სიხშირე მნიშვნელოვნად აღემატება იმავე ასაკის მამაკაცებისას. აღნიშნული აიხსნება ჰორმონალური ცვლილებებით, ცხიმის განაწილების განსხვავებული სტრუქტურითა და ანთებითი მარკერების აქტივობით [14].

გლობალური ტენდენციების ფონზე, განვითარებად ქვეყნებში, მათ შორის საქართველოში, მენოპაუზურ ასაკში ქალთა მეტაბოლური ჯანმრთელობის პრობლემები ნაკლებადაა გამოვლენილი და ნაკლებია სათანადო მონიტორინგი. მიუხედავად ამისა, WHO STEPS კვლევების მიხედვით (2016, 2021), საქართველოში ქალებში ჰარბზონიანობის გავრცელება მენოპაუზურ ასაკში 69%-ს აღწევს, არტერიული ჰიპერტენზიის სიხშირე – 45%-ს, ხოლო ფიზიკური ინაქტივობა – 37%-ს [15,16]. აღნიშნული მონაცემები ადასტურებს, რომ მენოპაუზა უნდა განიხილებოდეს არა მხოლოდ ფიზიოლოგიურ, არამედ საზოგადოებრივი ჯანდაცვის გამოწვევად, რომელიც ინტეგრირებულ პრევენციულ პოლიტიკას მოითხოვს.

II. ფიზიოლოგიურ-გენეტიკური მექანიზმები

მენოპაუზის პერიოდში ესტროგენის, კერძოდ 17-ბეტა-ესტრადიოლის, დონის დაქვეითება იწვევს ჰორმონულ დისბალანსს, რომელიც გავლენას ახდენს როგორც ნახშირწყლოვან, ისე ცხიმოვან ცვლაზე. ესტროგენი ჩვეულებრივ აუმჯობესებს ინსულინის მგრძნობელობას და ხელს უწყობს სასურველი ლიპიდური პროფილის შენარჩუნებას, ხოლო მისი დეფიციტი ზრდის ინსულინრეზისტენტობის და დისლიპიდემიის რისკს [17,18].

ჰორმონული ცვლილებები აგრეთვე მოქმედებს ანთებით პროცესებზე: იზრდება IL-6-ის, TNF- α -ს და C-რეაქტიული ცილის დონე, რაც ხელს უწყობს ათეროსკლეროზისა და მეტაბოლური სინდრომის ჩამოყალიბებას [19–21]. ცხიმოვანი ქსოვილის გადანაწილება სუბკუტანურიდან ვისცერალურ ზონებში აძლიერებს ინსულინრეზისტენტობას და ზრდის ღვიძლის ცხიმოვანი დაგროვების ალბათობას [22].

თანამედროვე კვლევები მიუთითებს, რომ ეს პროცესები შესაძლოა გენეტიკური წინასწარგანწყობითაც იყოს განპირობებული - განსაკუთრებით იმ გენებში, რომლებიც ესტროგენისა და ინსულინის სიგნალის რეგულაციაში მონაწილეობენ [23].

III. ცხოვრებისეული და გარემო რისკფაქტორები

მენოპაუზურ ასაკში ცხოვრებისეული ჩვევები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მეტაბოლური დარღვევების ფორმირებაში. ფიზიკური ინაქტივობა და არაჯანსაღი კვება ყველაზე გავრცელებულ მოდიფიცირებად რისკფაქტორებად მიიჩნევა. კვლევების თანახმად, ქალებში, რომლებიც დღეში 30 წუთზე ნაკლებს მოძრაობენ, მეტაბოლური სინდრომის სიხშირე თითქმის ორმაგია, ხოლო ცხიმითა და შაქრით მდიდარი დიეტის შემთხვევაში რისკი დამატებით იზრდება [24].

გარდა ამისა, ალკოჰოლის რეგულარული მოხმარება და თამბაქოს გამოყენება აჩქარებს ესტროგენის კატაბოლიზმს ღვიძლში, ამცირებს მის ბიოაქტიურობას და აძლიერებს ანთებით რეაქციებს. ეს იწვევს მენოპაუზის ადრეულ დაწყებას და მეტაბოლური სინდრომის დაახლოებით 30–35%-ით გაზრდილ ალბათობას [25].

სტრესის ქრონიკული ზემოქმედება და ძილის დარღვევა ხელს უწყობს ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზურ-ადრენალური ღერძის დისფუნქციას, რაც ზრდის კორტიზოლის დონეს და აჩქარებს ცენტრალური სიმსუქნისა და ინსულინრეზისტენტობის განვითარებას [26].

IV. საქართველოში არსებული ტენდენციები

საქართველოს მასშტაბით ჩატარებულმა WHO STEPS კვლევებმა (2016; 2021) აჩვენა, რომ 45–69 წლის ასაკის ქალბატონებში ჰარბზონიანობის მაჩვენებელი 69%-ს აღწევს, ხოლო სისხლში შაქრის მომატებული დონე დაფიქსირდა გამოკვლეულთა 12%-ში [15,16].

მიღებული შედეგები მიუთითებს, რომ მენოპაუზურ ასაკში არსებული მეტაბოლური ცვლილებები საქართველოში არ წარმოადგენს მხოლოდ ინდივიდუალურ პრობლემას, არამედ ფართო საზოგადოებრივ ტენდენციას. ეს მდგომარეობა მოითხოვს ადრეულ დიაგნოსტიკას, რეგულარულ მონიტორინგსა და ცხოვრების წესის მოდიფიკაციის აქტიურ ხელშეწყობას.

V. მენოპაუზა: გულ-სისხლძარღვთა დაავადებებისა და დიაბეტის რისკფაქტორი

მენოპაუზის შემდგომ პერიოდში გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები (გსდ) ქალებში სიკვდილიანობის წამყვან მიზეზად რჩება. ესტროგენის დონის დაქვეითება უარყოფითად მოქმედებს ენდოთელიუმის ფუნქციაზე, ზრდის არტერიულ წნევას და აჩქარებს ათეროსკლეროზის განვითარებას [27]. კვლევების თანახმად, პოსტმენოპაუზურ ასაკში არტერიული ჰიპერტენზიის სიხშირე ორჯერ მაღალია, ხოლო გულ-სისხლძარღვთა მოვლენების ინციდენტობა ყოველ ათწლეულში საშუალოდ 12%-ით იზრდება [28].

ესტროგენის დეფიციტი ასევე მოქმედებს გლუკოზის ცვლაზე - ამცირებს ინსულინის მგრძნობელობას და აუარესებს პანკრეასის β -უჯრედების ფუნქციას, რაც ზრდის ტიპი 2 შაქრიანი დიაბეტის განვითარების რისკს [29].

მენოპაუზურ ასაკში ქალებში დიაბეტის სიხშირე დაახლოებით 25%-ით მეტია, ვიდრე იმავე ასაკის მამაკაცებში [30].

ცხიმოვანი ქსოვილის მიერ გამოყოფილი ადიპოკინების - ლეპტინისა და ადიპონექტინის - დისბალანსი აძლიერებს ინსულინრეზისტენტობას და ხელს უწყობს მეტაბოლური სინდრომის ჩამოყალიბებას [31].

საქართველოში ჩატარებული WHO STEPS კვლევის (2021) მონაცემებით, 45–69 წლის ქალთა 12%-ს აღენიშნება მომატებული შაქრის დონე, ხოლო დიაგნოსტირებული დიაბეტი დაფიქსირდა 8%-ში, რაც ადასტურებს აღნიშნული რისკების ეროვნულ ტენდენციას [32].

VI. პრევენციული მიდგომები და პოლიტიკის რეკომენდაციები საქართველოში

მენოპაუზურ ასაკში მეტაბოლური დარღვევების პრევენცია მოითხოვს მრავალსექტორულ და ინტეგრირებულ მიდგომას. საერთაშორისო გამოცდილება აჩვენებს, რომ ყველაზე ეფექტურია ცხოვრების წესის მოდიფიკაციის პროგრამები, რომლებიც აერთიანებს ფიზიკურ აქტივობას, ჯანსაღ კვებას, სტრესის მართვასა და რეგულარულ სკრინინგს [33].

WHO-სა და IDF-ის უახლესი რეკომენდაციების (2024–2025) მიხედვით, მენოპაუზურ ასაკში აუცილებელია:

- წელის გარშემოწერილობისა და არტერიული წნევის მონიტორინგი;
- გლუკოზისა და ლიპიდების პროფილის შეფასება ყოველ 12 თვეში ერთხელ;
- მინიმუმ 150 წუთი ფიზიკური აქტივობა კვირაში;
- ხილითა და ბოჭკოებით მდიდარი, დაბალი ტრანსცხიმების შემცველი დიეტა [34].

საქართველოსთვის პრიორიტეტულია ამ სტრატეგიების ადაპტაცია ეროვნული პრევენციული ჩარჩოს ფარგლებში. პრაქტიკული ნაბიჯები მოიცავს:

1. მენოპაუზურ ქალთა სკრინინგის ინტეგრირებას პირველადი ჯანდაცვის სერვისებში;
2. პოსტმენოპაუზური ჯანმრთელობის ციფრული მონიტორინგის სისტემის შექმნას;
3. ცნობიერების ამაღლების კამპანიების განხორციელებას მენოპაუზის ფიზიოლოგიურ და პრევენციულ ასპექტებზე;
4. ეროვნული მონაცემების (STEPS, ჰოსპიტალური სტატისტიკა) გამოყენებას გადაწყვეტილებების საფუძვლად.

გარდა ამისა, აუცილებელია ადგილობრივი სამეცნიერო კვლევების ხელშეწყობა, რათა განისაზღვროს საქართველოს ქალთა პოპულაციაში გენეტიკური და გარემო სპეციფიკური რისკფაქტორები. ეს ხელს შეუწყობს მტკიცებულებებზე დაფუძნებული პოლიტიკის დაგეგმვას და ეფექტური პრევენციული პროგრამების დანერგვას.

VII. დასკვნები

მიმოხილვამ ცხადად აჩვენა, რომ მენოპაუზის პერიოდი წარმოადგენს მეტაბოლური დისბალანსის კრიტიკულ ფაზას, სადაც ჰორმონული, გენეტიკური და ცხოვრებისეული ფაქტორები ერთობლივად განსაზღვრავენ გართულებების რისკს.

- ესტროგენის დეფიციტი იწვევს ინსულინრეზისტენტობას, დისლიპიდემიასა და ცენტრალურ სიმსუქნეს;

- გლობალურად და საქართველოში მენოპაუზურ ასაკში ქალების მეტაბოლური ჯანმრთელობის მაჩვენებლები მიუთითებს რისკის მზარდ ტენდენციაზე;
- პრევენციული პოლიტიკა უნდა ეფუძნებოდეს ადრეულ დიაგნოსტიკას, ცხოვრების წესის ცვლილებებსა და რეგულარულ მონიტორინგს;
- საქართველოში საჭიროა მენოპაუზის და მეტაბოლური დარღვევების ინტეგრაცია ეროვნულ NCD სტრატეგიაში, ხოლო სამეცნიერო კვლევების მხარდაჭერა - პოლიტიკის მტკიცებულებებზე დაფუძნებისათვის.

ლიტერატურა

1. World Health Organization (WHO). *Global Health Observatory Data Repository: Noncommunicable Diseases*. Geneva: WHO; 2024.[1]
2. International Diabetes Federation (IDF). *IDF Diabetes Atlas*. 11th ed. Brussels: IDF; 2025.
3. Patel P, Patil S, Kaur N. Estrogen and Metabolism: Navigating Hormonal Transitions from Perimenopause to Postmenopause. *J Midlife Health*. 2025 Jul-Sep;16(3):247-256.
4. Shokri-Ghadikolaie A, Bakouei F, Delavar MA, Azizi A, Sepidarkish M. Effects of health coaching on menopausal symptoms in postmenopausal and perimenopausal women. *Menopause*. 2022 Oct 1;29(10):1189-95.
5. Gumpeny N, Gumpeny L, Gumpeny SR. Metabolic syndrome in menopause. *Exploration of Endocrine and Metabolic Diseases*. 2025 Sep 24;2:101440.
6. De Paoli M, Zakharia A, Werstuck GH. The role of estrogen in insulin resistance: a review of clinical and preclinical data. *The American journal of pathology*. 2021 Sep 1;191(9):1490-8.
7. World Health Organization. *STEPS Georgia Report*. Ministry of Internally Displaced Persons from the Occupied Territories, Labour, Health and Social Affairs of Georgia; 2016.
8. World Health Organization. *STEPS Georgia Follow-up Survey*. Ministry of Internally Displaced Persons from the Occupied Territories, Labour, Health and Social Affairs of Georgia; 2021.
9. Armocida B, Klepp KI, Onder G, Farrington JL, Granlund L, Takki M, Mikkelsen B, Cecchini M, Galea G, Rakovac I. Advancing Europe's non-communicable diseases agenda through cross-national collaboration: translating WHO-Europe findings into actionable strategies. *The Lancet Regional Health–Europe*. 2025 Jun 27.
10. World Health Organization (WHO). *World Report on Ageing and Health*. Geneva: WHO; 2024.
11. Mehta JM, Manson JE. The menopausal transition period and cardiovascular risk. *Nature reviews cardiology*. 2024 Mar;21(3):203-11.
12. Anagnostis P, Stevenson JC. Cardiovascular health and the menopause, metabolic health. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2024 Jan 1;38(1):101781.
13. World Health Organization. *Assessing national capacity for the prevention and control of noncommunicable diseases: report of the 2021 global survey*. World Health Organization; 2023 Jul 5.
14. Diabetes Research and Clinical Practice. *Sex differences in metabolic syndrome prevalence during menopause*. 2022;188:109934. doi:10.1016/j.diabres.2022.109934.
15. World Health Organization. *STEPS Georgia Report*. Ministry of Internally Displaced Persons from the Occupied Territories, Labour, Health and Social Affairs of Georgia; 2016.

16. World Health Organization. *STEPS Georgia Follow-up Survey*. Ministry of Internally Displaced Persons from the Occupied Territories, Labour, Health and Social Affairs of Georgia; 2021.
17. Gumpeny N, Gumpeny L, Gumpeny SR. Metabolic syndrome in menopause. *Exploration of Endocrine and Metabolic Diseases*. 2025 Sep 24;2:101440.
18. De Paoli M, Zakharia A, Werstuck GH. The role of estrogen in insulin resistance: a review of clinical and preclinical data. *The American journal of pathology*. 2021 Sep 1;191(9):1490-8.
19. Sinatora RV, Chagas EF, Mattera FO, Mellem LJ, Santos AR, Pereira LP, Aranao AL, Guiguer EL, Araújo AC, Haber JF, Guissoni LC. Relationship of inflammatory markers and metabolic syndrome in postmenopausal women. *Metabolites*. 2022 Jan 13;12(1):73.
20. Zhu D, Chung HF, Dobson AJ, Pandeya N, Giles GG, Bruinsma F, Brunner EJ, Kuh D, Hardy R, Avis NE, Gold EB. Age at natural menopause and risk of incident cardiovascular disease: a pooled analysis of individual patient data. *The Lancet Public Health*. 2019 Nov 1;4(11):e553-64.
21. World Health Organization & International Diabetes Federation (WHO & IDF). *Global Framework for NCD Prevention in Women 45+*. Geneva: WHO; 2025.
22. İlhan GA, Yıldızhan B. Visceral adiposity indicators as predictors of metabolic syndrome in postmenopausal women. *Turkish Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2019 Oct 10;16(3):164.
23. Kapoor E, Faubion SS, Kuhle CL, Kling JM, Miller VM, Fokken S, Mara KC, Moyer AM. The effect of genetic variation in estrogen transportation and metabolism on the severity of menopause symptoms: A study from the RIGHT 10K cohort. *Maturitas*. 2023 Oct 1;176:107797.
24. World Health Organization (WHO). *Global Status Report on Physical Activity 2024*. Geneva: WHO; 2024.
25. Minkin MJ. Menopause: hormones, lifestyle, and optimizing aging. *Obstetrics and Gynecology Clinics*. 2019 Sep 1;46(3):501-14.
26. Kapoor E. Menopause symptoms and the cortisol response. *Menopause*. 2022 Jan 1;29(1):6-7.
27. Darvish S, Murray KO, Ludwig KR, Avalani KH, Craighead DH, Freeberg KA, Bevers S, Reisz JA, D'Alessandro A, Moreau KL, Seals DR. Preservation of vascular endothelial function in late-onset postmenopausal women. *Circulation research*. 2025 Feb 28;136(5):455-69.
28. Vallée A. Menopause and risk of atherosclerotic cardiovascular disease: insights from a women's UK Biobank cohort. *Maturitas*. 2025 Oct;201:108693
29. Genazzani AD, Petrillo T, Semprini E, Aio C, Foschi M, Ambrosetti F, Sponzilli A, Ricciardiello F, Battipaglia C. Metabolic syndrome, insulin resistance and menopause: the changes in body structure and the therapeutic approach. *Gynecol Reprod Endocrinol Metab*. 2024;4:086-91.
30. Ciarambino T, Crispino P, Leto G, Mastrolorenzo E, Para O, Giordano M. Influence of gender in diabetes mellitus and its complication. *International journal of molecular sciences*. 2022 Aug 9;23(16):8850.
31. Kim JE, Kim JS, Jo MJ, Cho E, Ahn SY, Kwon YJ, Ko GJ. The Roles and Associated Mechanisms of Adipokines in Development of Metabolic Syndrome. *Molecules*. 2022 Jan 6;27(2):334.
32. World Health Organization (WHO). *STEPS Georgia Follow-up Survey 2021: Noncommunicable Disease Risk Factor Survey*. Ministry of Internally Displaced Persons from the Occupied Territories, Labour, Health and Social Affairs of Georgia; 2021.
33. Anekwe CV, Cano A, Mulligan J, Ang SB, Johnson CN, Panay N, Schaedel Z, Akam EY, Porterfield F, Wang E, Nappi RE. The role of lifestyle medicine in menopausal health: a review of non-pharmacologic interventions. *Climacteric*. 2025 Sep 3;28(5):478-96..

34. World Health Organization (WHO) & International Diabetes Federation (IDF). *Global Framework for NCD Prevention in Women Aged 45+*. Geneva; 2025.