



CLINICAL AND FUNCTIONAL FEATURES OF MYOCARDIAL INFARCTION IN YOUNG PEOPLE

Akhunbabaeva Mukhtasar Rafikjon kizi

Tashkent Medical Academy

1st Year Master's Student, Specializing in "Cardiology".

muhtasarahunbabaeva@gmail.com

+998911380981

Maksudova Malika Khamdamzhanovna

Scientific Advisor: PhD, Associate Professor:

Tashkent Medical Academy

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15364184>

ABSTRACT

Myocardial infarction (MI) has traditionally been considered a disease of the elderly. However, recent studies reveal a significant increase in the incidence of MI in young individuals (under 45 years of age), which requires close attention to the characteristics of its pathogenesis, clinical presentation, diagnosis, and treatment strategies. This review aims to identify specific risk factors, genetic features, clinical manifestations, and functional impairments that contribute to the development of MI in young patients.

ARTICLE INFO

Received: 02nd May 2025

Accepted: 07th May 2025

Online: 08th May 2025

KEYWORDS

Young, myocardial infarction, coronary heart disease, risk factor, coronary angiography.

КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНФАРКТА МИОКАРДА У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Ахунбабаева Мухтасар Рафикжон кизи

Ташкентская медицинская академия

Магистрант 1 курса по специальности "Кардиология".

muhtasarahunbabaeva@gmail.com. +998911380981

Максудова Малика Хамдамжановна

Научный руководитель: к.м.н., доцент: Ташкентская медицинская академия

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15364184>

ARTICLE INFO

Received: 02nd May 2025

Accepted: 07th May 2025

Online: 08th May 2025

KEYWORDS

Молодой возраст, инфаркт миокарда, ишемическая болезнь сердца, фактор риска, коронарная ангиография.

ABSTRACT

Инфаркт миокарда (ИМ) традиционно рассматривается как заболевание пожилых людей. Однако последние исследования выявляют значительный рост заболеваемости ИМ у лиц молодого возраста (до 45 лет), что требует пристального внимания к особенностям его патогенеза, клинической картине, диагностике и тактике лечения. Обзор направлен на выявление специфических факторов риска, генетических особенностей, клинических проявлений и функциональных нарушений, способствующих развитию ИМ у молодых пациентов.

YOSHLARDA MIOKARD INFARKTINING KLINIK VA FUNKSIONAL XUSUSIYATLARI



Axunbabayeva Muxtasar Rafiqjon qizi

Toshkent Tibbiyot Akademiyasi

Kardiologiya mutaxassisligi bo'yicha 1-kurs magistranti.
muhtasarahunbabaeva@gmail.com. +998911380981

Maqsudova Malika Hamdamjonovna

Ilmiy rahbar: t.f.n., dotsent: Toshkent Tibbiyot Akademiyasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15364184>

ARTICLE INFO

Received: 02nd May 2025

Accepted: 07th May 2025

Online: 08th May 2025

KEYWORDS

Yosh aholi, miokard infarkti, koronar yurak kasalligi, xavf omili, koronar angiografiya.

ABSTRACT

Miokard infarkti (MI) an'anaviy ravishda keksa odamlarning kasalligi sifatida qaraladi. Biroq, so'nggi tadqiqotlar yosh (45 yoshgacha) shaxslarda MI bilan kasallanishning sezilarli o'sishini aniqladi, bu uning patogenezi, klinik ko'rinishi, diagnostikasi va davolash taktikasining o'ziga xos xususiyatlariga alohida e'tibor berishni talab qiladi. Ushbu sharh yosh bemorlarda MI rivojlanishiga yordam beradigan o'ziga xos xavf omillari, genetik xususiyatlar, klinik ko'rinishlar va funktional buzilishlarni aniqlashga qaratilgan.

ВВЕДЕНИЕ

Ишемическая болезнь сердца (ИБС), а также вызываемые ею проблемы со здоровьем, по-прежнему остаются самой распространенной причиной смерти в мировом масштабеⁱ. Острый инфаркт миокарда (ОИМ) представляет собой критическое кардиологическое неотложное состояние в области внутренней медицины, что во многом обусловлено его острым началом, быстрым прогрессированием и связанными с этим высокой заболеваемостью и смертностью^[ii,iii]. Инфаркт миокарда – это острое, потенциально жизнеугрожающее состояние, характеризующееся некрозом (отмиранием) сердечной мышцы вследствие внезапного прекращения кровоснабжения, как правило, из-за полного или частичного закрытия коронарной артерии. Это закрытие чаще всего возникает вследствие разрыва атеросклеротической бляшки, за которым следует тромбообразование, что приводит к острому ишемическому повреждению тканей сердца.

Несмотря на продолжительный интерес к острому инфаркту миокарда (ОИМ) со стороны науки, современные исследования выявили тенденцию к уменьшению его распространенности, причем это уменьшение в основном касается возрастной группы старше 60 лет^[iv,v,vi,vii]. Ввиду того, что пожилые люди представляют собой основную популяцию, демонстрирующую высокую частоту острого инфаркта миокарда (ОИМ)^{viii} ранее отмеченное снижение было обнадеживающим. Тем не менее, показатели ОИМ постепенно растут среди молодых.^[ix,x] Клиническая картина острого инфаркта миокарда (ОИМ) у молодых пациентов может проявляться целым рядом симптомов, среди которых особенно выделяется ишемическая боль в груди, и часто характеризуется удивительно коротким клиническим течением, в некоторых случаях приводя к внезапной сердечной смерти. Хотя эпидемиологические исследования



выявили несколько потенциальных факторов риска развития ОИМ, таких как курение, гипертония, диабет и семейный анамнез ишемической болезни сердца (ИБС)^[xi, xii, xiii], различное влияние этих факторов на молодые и пожилые популяции остается неясным. Поэтому изучение эпидемиологии и клинических характеристик ОИМ у молодых представляет собой новую и важную область исследований. Данное исследование направлено на изучение и определение поведенческих и клинических особенностей ОИМ у молодых людей, что позволит получить ценные сведения о растущей частоте ОИМ в этой возрастной группе и поможет в разработке специфических профилактических и лечебных подходов.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

В литературе отсутствует единое мнение относительно определения понятия "молодой" применительно к преждевременной ишемической болезни сердца и инфаркту миокарда^[xiv, xv, xvi]. Этот термин в разных исследованиях определяется по-разному, варьируясь от возраста ≤ 40 до ≤ 55 лет^{xvii}. Некоторые предлагают использовать 45 лет в качестве возрастного предела при определении понятия "молодой" в контексте инфаркта миокарда (ИМ)^[xviii, xix, xx]. Поскольку отсутствует стандартное возрастное определение понятия "молодой", в данном обзоре будет использоваться пороговое значение или диапазон возраста, представленный авторами включенных исследований.

Хотя исследований, посвященных непосредственно инфаркту миокарда (ИМ) у молодых, меньше по сравнению с более широкой литературой по ишемической болезни сердца (ИБС), влиятельное Фрамингемское исследование сердца выявило значительную 10-летнюю частоту ИМ у лиц моложе 55 лет: 51,1/1000 у мужчин и 7,4/1000 у женщин^{xxi}. В отличие от предыдущих данных, по сообщению McManus и др., частота ИМ составила 66 на 100 000 среди лиц 25-54 лет^{xxii}. Несмотря на возможное восприятие низкой частоты, McGill и соавторы выявили удивительно высокую 20% распространенность выраженных поражений коронарных артерий при аутопсии у мужчин моложе 35 лет, что свидетельствует о значительной ишемической болезни сердца (ИБС)^{xxiii}. Fournier и коллеги сообщили о более высокой частоте "молодого" инфаркта миокарда, приблизительно 4%, у лиц в возрасте 40 лет и младше^{xxiv}. Doughty и соавторы также показали, что доля "молодых" пациентов с инфарктом миокарда (определенных как ≤ 45 лет) среди всех госпитализированных по поводу инфаркта миокарда в их учреждении превышала 10%^{xxv}. Loughnan et al. в своем шестилетнем исследовании случаев госпитализации в больницы Мельбурна, Австралия, зафиксировали один из самых высоких уровней заболеваемости ИМ среди "молодых", указав, что 20% поступивших пациентов были в возрасте до 55 лет^{xxvi}. Эта цифра соответствовала приблизительно 0,1% населения Мельбурна в возрасте до 55 лет на протяжении всего периода исследования^{xxvii}. В противоположность этому, частота случаев инфаркта миокарда в популяции Мельбурна старше 55 лет равнялась приблизительно 1% за тот же временной промежуток[23,24].

ФАКТОРЫ РИСКА



Относительный риск развития сердечно-сосудистых осложнений в будущем, ассоциированный с общепринятыми факторами риска, является сходным у молодых и пожилых пациентов^{xxviii}. Исследования показывают, что большинство лиц, перенесших инфаркт миокарда в "молодом" возрасте, имеют по крайней мере один распознаваемый сердечно-сосудистый фактор риска[15, ^{xxix},^{xxx},^{xxxi}]. Исследование Hoit et al. показало, что среди "молодых" пациентов с инфарктом миокарда чаще встречались курение, семейный анамнез ранней коронарной болезни сердца и мужской пол, чем среди пациентов старшей возрастной группы[6]. В поддержку этого, другие работы продемонстрировали, что у молодых пациентов с инфарктом миокарда отмечался более высокий уровень гиперлипидемии, но более низкая частота предшествующей ИБС, диабета и гипертензии по сравнению с пожилыми пациентами[26,27, ^{xxii},^{xxiii},^{xxiv}]. Согласно некоторым данным, курение может быть наиболее значимым модифицируемым фактором риска у молодых пациентов с инфарктом миокарда[30]. Согласно Yusuf и соавторам, курение является одним из основных факторов риска инфаркта миокарда у молодых^{xxxv}. Yusuf и соавторы обнаружили значительно более высокое отношение шансов (OR) для связи между курением и инфарктом миокарда (ИМ) у молодых людей (OR 3,33; 99% доверительный интервал (ДИ) 2,86-3,87) по сравнению с контрольной группой, а также более высокое, чем у пожилых людей (OR 2,44; 99% ДИ 2,86-3,87)[32]. Частота курения у молодых пациентов, перенесших инфаркт миокарда, варьируется в пределах от 51% до 89%[14,16,18,22,29,32,33, ^{xxxvi},^{xxxvii},^{xxxviii},^{xxxix}] Aggarwal и соавторы также отметили высокую распространенность курения среди пациентов, поступивших в больницу с преждевременным инфарктом миокарда[14]. Курение встречалось в пять раз чаще у молодых пациентов с инфарктом миокарда по сравнению с контрольной группой того же возраста и пола, поступивших с некардиологическими жалобами[14]. По сравнению с пожилыми пациентами, молодые пациенты с инфарктом миокарда курили больше сигарет в день, но имели меньший стаж курения в пачко-годах, что согласуется с их более молодым возрастом[33]. В группе "молодых" пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI) самый высокий уровень курения наблюдался среди лиц самой молодой возрастной категории^{xl}. Oliveira и соавторы изучали связь между курением (более 15 сигарет в день) и инфарктом миокарда (ИМ) у мужчин в возрасте 45 лет и младше[20]. Они выявили отношение шансов для инфаркта миокарда, равное 4,56 (95% ДИ 2,32-9,00), при сравнении с группой бывших курильщиков[20]. Эти данные, по-видимому, подтверждают стойкое вредное воздействие продолжающегося курения. Популяционная атрибутивная фракция (PAF), также известная как популяционный атрибутивный риск (PAR), представляет собой теоретический показатель, отражающий долю заболеваемости в популяции, которую можно отнести к конкретному фактору риска. Согласно Oliveira et al., PAF курения для инфаркта миокарда (ИМ) среди "молодых" мужчин в возрасте 45 лет и младше оценивается в 63,5% (95% ДИ 42,0-80,6)[20].

Наличие семейного анамнеза ишемической болезни сердца (ИБС) или преждевременной ИБС (обычно определяемой в литературе как документально



подтвержденная ИБС у родственника первой степени до 55-60 лет) сообщается у 41% - 71% "молодых" пациентов с инфарктом миокарда[16,18,32,33,36,37,39]. По сравнению с пожилыми людьми, у "молодых" пациентов с инфарктом миокарда, по-видимому, наблюдается вдвое более высокая распространенность семейного анамнеза ишемической болезни сердца[18,39] хотя, по некоторым данным, рост распространенности может достигать четырехкратного[29]. Chan и соавторы сообщили об отношении шансов (OR) 2,98 (95% доверительный интервал (ДИ) 2,26-3,94) для семейного анамнеза преждевременного инфаркта миокарда (ИМ) у пациентов с ИМ в возрасте ≤45 лет по сравнению с пациентами старшего возраста[29]. Zimmerman et al. установили, что более высокая распространенность семейной истории ИБС у "молодых" пациентов с инфарктом миокарда по сравнению с пожилыми пациентами была заметна лишь среди мужчин[32]. Oliveira и соавторы обнаружили, что у молодых мужчин (≤45 лет) с семейным анамнезом инфаркта миокарда (ИМ) у близкого родственника скорректированное отношение шансов (OR) для ИМ составило 1,84 (95% доверительный интервал (ДИ) 1,07-3,17) по сравнению с теми, у кого такого анамнеза не было[20]. Согласно Oliveira et al., популяционная атрибутивная доля (PAD) семейного анамнеза инфаркта миокарда для ИМ среди "молодых" мужчин в возрасте до 45 лет включительно составляет 14,4% (95% ДИ 5,3-33,9)[20]. Yusuf и соавторы подтвердили сопоставимую популяционную атрибутивную фракцию (PAF) в 14,8% (99% доверительный интервал (ДИ) 11,7-18,5) и подчеркнули значимость семейного анамнеза как фактора риска для молодых людей[35].

В "молодом" инфаркте миокарда существует значительный гендерный дисбаланс, при этом подавляющее большинство случаев приходится на мужчин. Согласно отчетам, доля "молодого" инфаркта миокарда у мужчин колеблется от 79% до 95%[14,22,29,33,36,37]. Chan и соавторы показали значительно более высокую долю мужчин (90%) среди молодых (≤45 лет) пациентов с инфарктом миокарда (ИМ) по сравнению с пожилыми пациентами (68,4%, отношение шансов (OR) 3,59, 95% доверительный интервал (ДИ) 2,37-5,44)[29]. Преобладание мужчин среди молодых пациентов с инфарктом миокарда может быть причиной того, почему женщины, особенно молодые, получают лечение с задержкой и могут казаться незамеченными, когда на самом деле у них инфаркт миокарда^{xli}. Среди факторов, влияющих на быстрое получение женщинами медицинской помощи при подозрении на инфаркт миокарда, есть культурные аспекты, которые могут различаться в разных обществах[41].

Гиперлипидемия, будучи известным фактором риска ИБС для всех возрастных категорий, также, по-видимому, связана с "молодым" инфарктом миокарда [29,34]. Тем не менее, связь между гиперлипидемией и "молодым" инфарктом миокарда представляется менее значимой, чем у других уже упомянутых факторов риска. Сообщается, что гиперлипидемия присутствует более чем у половины молодых пациентов, перенесших инфаркт миокарда[14,37] однако в литературе представлены противоречивые данные. Некоторые исследования предполагают, что распространенность гиперлипидемии среди "молодых" пациентов с инфарктом миокарда аналогична или ниже, чем наблюдалась у пациентов старшего



возраста[32,36,39] в то время как другие исследования демонстрируют более высокий уровень распространенности[29]. Определение гиперлипидемии варьировалось в разных исследованиях, включая зарегистрированный анамнез повышенной концентрации общего холестерина или триглицеридов натощак, текущее лечение этих повышений или специфические значения липидов сыворотки крови натощак, такие как ЛПНП > 130 мг/дл, соотношение общего холестерина к ЛПВП > 4,5 или холестерин не-ЛПВП > 160 мг/дл[14,29,37]. Сообщается, что семейная комбинированная гиперлипидемия имеет относительно высокую распространенность среди "молодых" пациентов с инфарктом миокарда, при этом Wiesbauer и соавторы задокументировали распространенность в 38%[16]. "Молодые" пациенты с инфарктом миокарда также, по-видимому, демонстрируют повышенный эндогенный синтез холестерина^{xlii} и имеют более высокие уровни холестерина не-липопroteинов высокой плотности (не-ЛПВП)[38]. Недавнее исследование показало, что у пациентов в возрасте ≤40 лет не-ЛПВП холестерин имел скорректированное отношение шансов (OR) для инфаркта миокарда (ИМ) 5,02 (95% доверительный интервал (ДИ) 2,75-9,15) по сравнению с контрольной группой схожего возраста, пола и другими сердечно-сосудистыми рисками[38].

Аполипопротein B (ApoB) и аполипопротein A1 (ApoA1), являющиеся основными поверхностными белками частиц липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) соответственно, как было показано, имеют сильную связь между их соотношением и инфарктом миокарда^{xliii}. В крупном исследовании "случай-контроль" Yusuf и соавторы показали, что соотношение ApoB/ApoA1 было самым сильным фактором риска инфаркта миокарда (ИМ) (отношение шансов (OR) 3,25; 99% доверительный интервал (ДИ) 2,81-3,76; популяционный атрибутивный риск (PAR) 49,2%; 99% ДИ 43,8-54,5)[35]. Связь соотношения ApoB/ApoA1 с инфарктом миокарда (ИМ) была более выраженной у молодых (отношение шансов (OR) 4,35; 99% доверительный интервал (ДИ) 3,49-5,42; популяционный атрибутивный риск (PAR) 58,9%; 99% ДИ 50,9-66,5), где "молодой" возраст определялся как ≤55 лет для мужчин и ≤65 лет для женщин[35]. В клинической практике анализы на ApoB и ApoA1 не являются рутинными из-за их высокой стоимости. Вследствие этого они не учитываются в большинстве традиционных систем оценки сердечно-сосудистого риска.

Сообщается, что распространенность диабета и гипертонии у "молодых" пациентов с инфарктом миокарда составила 14,7% и 38,1% соответственно[22,37]. Указанные значения значительно ниже тех, которые приводятся для пациентов, страдающих инфарктом миокарда в старшем возрасте[29,32,33,36]. Более высокие показатели нелеченой гипертонии (отношение шансов (OR) 2,99; 95% доверительный интервал (ДИ) 2,00-4,46) у молодых пациентов с инфарктом миокарда (ИМ) предполагают, что распространенность гипертонии в этой группе, вероятно, выше, чем принято считать[29]. Несмотря на то, что распространенность диабета у "молодых" пациентов, перенесших инфаркт миокарда, может быть сравнительно невысокой, он по-прежнему сопряжен с высоким риском[20]. Скорректированное отношение шансов



развития ИМ у молодых мужчин (в возрасте до 45 лет включительно), страдающих диабетом, значительно выше (OR 8,34; 95% ДИ 1,67-41,6), чем у их сверстников без диабета[20]. Согласно Yusuf и соавторам, популяционный атрибутивный риск (PAR) диабета для инфаркта миокарда (ИМ) выше у молодых людей обоего пола (12,4% против 8,6%)[35]. Однако, согласно Yusuf et al., популяционный атрибутивный риск (ПАР) гипертонии выше только у молодых женщин и составляет 31,9% (99% ДИ 25,7-38,6), в то время как у пожилых женщин этот показатель равен 25,4% (99% ДИ 17,1-35,8)[35].

Было замечено, что пациенты, перенесшие инфаркт миокарда в более молодом возрасте, демонстрируют более высокий индекс массы тела (ИМТ) и повышенное центральное ожирение по сравнению с контрольными субъектами, подобранными по возрасту и полу[14,38]. Кроме того, распространенность ожирения среди "молодых" пациентов с инфарктом миокарда растет [22], что указывает на потенциальное увеличение частоты "молодого" ИМ в будущем. Текущая эпидемия ожирения была определена как фактор, способный вызвать значительный рост бремени ишемической болезни сердца в будущем^[xlv, xlvi].

Низкий социально-экономический статус, по-видимому, связан с более высокими показателями инфаркта миокарда (ИМ), возможно, даже в большей степени у молодых людей[20, ^{xlvii}]. Известно, что ряд других редких факторов, включая употребление кокаина, могут спровоцировать инфаркт миокарда (ИМ) у молодых^{xlviii} самопроизвольное расслоение коронарной артерии^{xlviii} болезнь Кавасаки^{xlix} фактор V Лейдена ^l, низкий уровень эстрогенов^{li} и оральные контрацептивы у "молодых" женщин^{lii}. Роль гомоцистеина в развитии ишемической болезни сердца остается спорной; однако некоторые данные предполагают потенциальную связь между гипергомоцистеинемией и "молодым" инфарктом миокарда[15].

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА И АНГИОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

До двух третей "молодых" пациентов с инфарктом миокарда поступают с инфарктом миокарда без подъема сегмента ST (NSTEMI), в то время как примерно треть поступают с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI)[22]. Хотя общее число случаев инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI) среди молодых может снижаться, больший процент молодых пациентов с инфарктом миокарда теперь диагностируется с STEMI [22]. Большинство "молодых" пациентов, перенесших инфаркт миокарда, не имеют в анамнезе стенокардии, предшествующего инфаркта миокарда или застойной сердечной недостаточности, и сообщают об этих заболеваниях в своей медицинской истории реже, чем пациенты старшего возраста[18, 25]. Согласно Egiziano и соавторам, лишь около 25% молодых пациентов с инфарктом миокарда испытывали боль в груди в течение месяца, предшествовавшего острому инфаркту миокарда^{lii}. Данный показатель был еще ниже среди "молодых" женщин[53]. Для сравнения, исследование всех случаев инфаркта миокарда выявило боль в груди у двух третей пациентов, медианный возраст которых составлял 67 лет^{liv}.

Коронарная ангиография обычно показывает менее распространенное поражение коронарных артерий у «молодых» пациентов с инфарктом миокарда по сравнению с



пожилыми пациентами[18, 39]. Zimmerman и соавт. отметили нормальные коронарные артерии у 16 % мужчин и 21 % женщин[32]. Для сравнения, нормальные коронарные артерии были обнаружены лишь у 2% пожилых мужчин и 11% пожилых женщин [32]. Fournier и соавторы обнаружили, что менее 10% молодых пациентов с инфарктом миокарда имели поражение трех коронарных артерий[24]. Исследование не выявило стеноза левой главной коронарной артерии у молодых пациентов с инфарктом миокарда, и другие авторы с этим согласны [24,53]. У молодых пациентов с инфарктом миокарда однососудистое поражение встречается чаще, чем у пожилых пациентов [36], при этом передняя нисходящая артерия (ПНА) поражается наиболее часто [32]. Спонтанная диссекция коронарной артерии не является редкой находкой при ангиографии у "молодых" пациентов с инфарктом миокарда. Tweet и соавторы задокументировали случаи спонтанной диссекции коронарной артерии в группе "молодых" пациентов со средним возрастом 43 года, большинство из которых составляли женщины^{iv}. Примерно у 50% был инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI), и консервативное лечение привело к неосложненному течению госпитализации[55].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инфаркт миокарда представляет собой значительную проблему здравоохранения среди молодых людей. Курение является важнейшим фактором риска, который следует учитывать в инициативах, направленных на снижение показателей инфаркта миокарда в этой группе. "Молодые" пациенты с инфарктом миокарда часто не проявляют предвестников ухудшающейся боли в груди. Коронарная ангиография у молодых пациентов обычно демонстрирует менее распространенное поражение по сравнению с пожилыми пациентами, поэтому их чаще лечат с помощью чрескожного коронарного вмешательства. Хотя краткосрочное восстановление после инфаркта миокарда в молодом возрасте обычно положительное, долгосрочный прогноз относительно неблагоприятный, особенно при сниженной фракции выброса левого желудочка.

Список литературы:

- ⁱ Lippi G, Favoloro E, Sanchis-Gomar F. Sudden cardiac and noncardiac death in sports: epidemiology, causes, pathogenesis, and prevention. *Semin Thromb Hemost* 2018;44:780–786.
- ⁱⁱ Anderson JL and Morrow DA: Acute myocardial infarction. *N Engl J Med.* 376:2053–2064. 2017.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#)
- ⁱⁱⁱ Longjian L, Ling A and Xinglong Li: Analysis of death cause in the total population in Mentougou district of Beijing from 2006 to 2015. *Xian Dai Yu Fang Yi Xue.* 44:1823–1826. 2017.
- ^{iv} Randall SM, Zilkens R, Duke JM and Boyd JH: Western Australia population trends in the incidence of acute myocardial infarction between 1993 and 2012. *Int J Cardiol.* 222:678–682. 2016.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#)
- ^v Schmidt M, Jacobsen JB, Lash TL, Bøtker HE and Sørensen HT: 25 year trends in first time hospitalisation for acute myocardial infarction, subsequent short and long term mortality, and the prognostic impact of sex and comorbidity: A Danish nationwide cohort study. *BMJ.* 344(e356)2012.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#)



^{vi} Dégano IR, Salomaa V, Veronesi G, Ferrières J, Kirchberger I, Laks T, Havulinna AS, Ruidavets JB, Ferrario MM, Meisinger C, et al: Twenty-five-year trends in myocardial infarction attack and mortality rates, and case-fatality, in six European populations. *Heart.* 101:1413–1421. 2015.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#)

^{vii} Wang DZ, Shen CF, Zhang Y, Zhang H, Song GD, Li W, Xue XD, Xu ZL, Zhang S and Jiang GH: Fifteen-year trend in incidence of acute myocardial infarction in Tianjin of China. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi.* 45:154–159. 2017.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#) : (In Chinese).

^{viii} Hernandez-Suarez DF, Osterman-Pla AD, Carrasquillo O, Aranda J, Baez S, Lopez M and Garcia-Rivera EJ: Epidemiological profile of hispanics admitted with acute myocardial infarction in Puerto Rico: The Experience of 2007, 2009 and 2011. *J Clin Med Res.* 9:528–533. 2017.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#)

^{ix} Guo X, Li Z, Vittinghoff E, Sun Y and Pletcher MJ: Trends in rate of acute myocardial infarction among patients aged <30 years. *Nat Rev Cardiol.* 15(119)2018.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#)

^x Liu Y, Han T, Gao M, Wang J, Liu F, Zhou S and Chen Y: Clinical characteristics and prognosis of acute myocardial infarction in young smokers and non-smokers (≤ 45 years): A systematic review and meta-analysis. *Oncotarget.* 46:81195–81203. 2017.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#)

^{xi} Veeranna V, Zalawadiya SK, Niraj A, Pradhan J, Ference B, Burack RC, Jacob S and Afonso L: Homocysteine and reclassification of cardiovascular disease risk. *J Am Coll Cardiol.* 58:1025–1033. 2011.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#)

^{xii} Sailam V, Karalis DG, Agarwal A, Alani F, Galardi S, Covalesky V and Athanassious C: Prevalence of emerging cardiovascular risk factors in younger individuals with a family history of premature coronary heart disease and low Framingham risk score. *Clin Cardiol.* 31:542–545. 2008.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#)

^{xiii} Ueshima H, Sekikawa A, Miura K, Turin TC, Takashima N, Kita Y, Watanabe M, Kadota A, Okuda N, Kadowaki T, et al: Cardiovascular disease and risk factors in Asia: A selected review. *Circulation.* 118:2702–2709. 2008.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#)

^{xiv} Aggarwal, A. · Aggarwal, S. · Goel, A. ...

A retrospective case-control study of modifiable risk factors and cutaneous markers in Indian patients with young coronary artery disease

JRSM Cardiovasc Dis. 2012; 1

[Google Scholar](#)

^{xv} Ghosh, K. · Khare, A. · Shetty, S.

Fasting plasma homocysteine levels are increased in young patients with acute myocardial infarction from Western India

Indian Heart J. 2007; 59:242-245

[PubMed](#)

^{xvi} Wiesbauer, F. · Blessberger, H. · Azar, D. ...

Familial-combined hyperlipidaemia in very young myocardial infarction survivors (< or =40 years of age)

Eur Heart J. 2009; 30:1073-1079

[Crossref](#)

^{xvii} Awad-Elkarim, A.A. · Bagger, J.P. · Albers, C.J. ...

A prospective study of long term prognosis in young myocardial infarction survivors: the prognostic value of angiography and exercise testing

Heart. 2003; 89:843-847

^{xviii} Hoit, B.D. · Gilpin, E.A. · Henning, H. ...

Myocardial infarction in young patients: an analysis by age subsets

Circulation. 1986; 74:712-721

^{xix} Malmberg, K. · Bavenholm, P. · Hamsten, A.

Clinical and biochemical factors associated with prognosis after myocardial infarction at a young age

J Am Coll Cardiol. 1994; 24:592-599



xx Oliveira, A. · Barros, H. · Azevedo, A. ...

Impact of risk factors for non-fatal acute myocardial infarction

Eur J Epidemiol. 2009; 24:425-432

xxi Kannel, W.B. · Abbott, R.D.

Incidence and prognosis of unrecognized myocardial infarction. An update on the Framingham study

N Engl J Med. 1984; 311:1144-1147

xxii McManus, D.D. · Piacentine, S.M. · Lessard, D. ...

Thirty-year (1975 to 2005) trends in the incidence rates, clinical features, treatment practices, and short-term outcomes of patients <55 years of age hospitalized with an initial acute myocardial infarction

xxiii McGill, Jr, H.C. · McMahan, C.A. · Zieske, A.W. ...

Association of Coronary Heart Disease Risk Factors with microscopic qualities of coronary atherosclerosis in youth

Circulation. 2000; 102:374-379

xxiv Fournier, J.A. · Sanchez, A. · Quero, J. ...

Myocardial infarction in men aged 40 years or less: a prospective clinical-angiographic study

Clin Cardiol. 1996; 19:631-636

xxv Doughty, M. · Mehta, R. · Bruckman, D. ...

Acute myocardial infarction in the young--The University of Michigan experience

Am Heart J. 2002; 143:56-62

xxvi Loughnan, M.E. · Nicholls, N. · Tapper, N.J.

Demographic, seasonal, and spatial differences in acute myocardial infarction admissions to hospital in Melbourne Australia

Int J Health Geogr. 2008; 7:42

xxvii Australian Bureau of Statistics. Census of Population and Housing. 2001

[Google Scholar](#)

xxviii Navas-Nacher, E.L. · Colangelo, L. · Beam, C. ...

Risk factors for coronary heart disease in men 18 to 39 years of age

Ann Intern Med. 2001; 134:433-439

xxix Chan, M.Y. · Woo, K.S. · Wong, H.B. ...

Antecedent risk factors and their control in young patients with a first myocardial infarction

Singapore Med J. 2006; 47:27-30

xxx Chouhan, L. · Hajar, H.A. · Pomposiello, J.C.

Comparison of thrombolytic therapy for acute myocardial infarction in patients aged < 35 and > 55 years

Am J Cardiol. 1993; 71:157-159

xxxi al-Koubaisy, O.K. · Mehdi, R.S. · Arem, F.D. ...

Cine angiographic findings in young Iraqi men with first acute myocardial infarction

Cathet Cardiovasc Diagn. 1990; 19:87-90

xxxx Zimmerman, F.H. · Cameron, A. · Fisher, L.D. ...

Myocardial infarction in young adults: angiographic characterization, risk factors and prognosis (Coronary Artery Surgery Study Registry)

J Am Coll Cardiol. 1995; 26:654-661

xxxxi Barbash, G.I. · White, H.D. · Modan, M. ...

Acute myocardial infarction in the young--the role of smoking. The Investigators of the International Tissue Plasminogen Activator/Streptokinase Mortality Trial

Eur Heart J. 1995; 16:313-316

xxxxiv Incalcaterra, E. · Caruso, M. · Lo Presti, R. ...



Myocardial infarction in young adults: risk factors, clinical characteristics and prognosis according to our experience

Clin Ter. 2013; 164:e77-e82

xxxv Yusuf, S. · Hawken, S. · Ounpuu, S. ...

Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study

Lancet. 2004; 364:937-952 [Full Text](#) [Full Text \(PDF\)](#)

xxxvi Wolfe, M.W. · Vacek, J.L.

Myocardial infarction in the young. Angiographic features and risk factor analysis of patients with myocardial infarction at or before the age of 35 years

Chest. 1988; 94:926-930

[Crossref](#)

xxxvii Chan, C.M. · Chen, W.L. · Kuo, H.Y. ...

Circadian variation of acute myocardial infarction in young people

Am J Emerg Med. 2012; 30:1461-1465

[Full Text](#)

xxxviii Goliasch, G. · Oravec, S. · Blessberger, H. ...

Relative importance of different lipid risk factors for the development of myocardial infarction at a very young age (</= 40 years of age)

Eur J Clin Invest. 2012; 42:631-636

[Crossref](#)

xxxix Hosseini, S.K. · Soleimani, A. · Karimi, A.A. ...

Clinical features, management and in-hospital outcome of ST elevation myocardial infarction (STEMI) in young adults under 40 years of age

Monaldi Arch Chest Dis. 2009; 72:71-76

[PubMed](#)

x^l Larsen, G.K. · Seth, M. · Gurm, H.S.

The ongoing importance of smoking as a powerful risk factor for ST-segment elevation myocardial infarction in young patients

JAMA Intern Med. 2013; 173:1261-1262

x^{li} Alshahrani, H. · McConkey, R. · Wilson, J. ...

Female gender doubles pre-hospital delay times for patients experiencing ST segment elevation myocardial infarction in Saudi Arabia

Eur J Cardiovasc Nurs. 2014; 13:399-407

x^{lii} Poledne, R. · Scheithauer, E. · Bicanova, H.

Accelerated cholesterol synthesis in the monocytes of young myocardial infarction survivors

Cor Vasa. 1993; 35:99-101

x^{liii} Parish, S. · Peto, R. · Palmer, A. ...

The joint effects of apolipoprotein B, apolipoprotein A1, LDL cholesterol, and HDL cholesterol on risk: 3510 cases of acute myocardial infarction and 9805 controls

Eur Heart J. 2009; 30:2137-2146

x^{liv} Logue, J. · Murray, H.M. · Welsh, P. ...

Obesity is associated with fatal coronary heart disease independently of traditional risk factors and deprivation

Heart. 2011; 97:564-568

x^{lv} Nguyen, N.T. · Nguyen, X.M. · Wooldridge, J.B. ...



Association of obesity with risk of coronary heart disease: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2006

Surg Obes Relat Dis. 2010; 6:465-469

^{xlvi} Kucharska-Newton, A.M. · Harald, K. · Rosamond, W.D. ...

Socioeconomic indicators and the risk of acute coronary heart disease events: comparison of population-based data from the United States and Finland

Ann Epidemiol. 2011; 21:572-579

^{xlvii} Qureshi, A.I. · Suri, M.F. · Guterman, L.R. ...

Cocaine use and the likelihood of nonfatal myocardial infarction and stroke: data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey

Circulation. 2001; 103:502-506

^{xlviii} Shah, N. · Michel, J. · Aitken, S.A. ...

Outcomes following conservative management of spontaneous coronary artery dissection

Heart Lung Circ. 2014; 23:e193-e196

^{xlix} Burns, J.C. · Shike, H. · Gordon, J.B. ...

Sequelae of Kawasaki disease in adolescents and young adults

J Am Coll Cardiol. 1996; 28:253-257

^l Mansourati, J. · Da Costa, A. · Munier, S. ...

Prevalence of factor V Leiden in patients with myocardial infarction and normal coronary angiography

Thromb Haemost. 2000; 83:822-825

^{li} Hamelin, B.A. · Methot, J. · Arsenault, M. ...

Influence of the menstrual cycle on the timing of acute coronary events in premenopausal women

Am J Med. 2003; 114:599-602

^{lii} Rosenberg, L. · Palmer, J.R. · Rao, R.S. ...

Low-dose oral contraceptive use and the risk of myocardial infarction

Arch Intern Med. 2001; 161:1065-1070

^{liii} Egiziano, G. · Akhtari, S. · Pilote, L. ...

Sex differences in young patients with acute myocardial infarction

Diabet Med. 2013; 30:e108-e114

^{liv} Canto, J.G. · Shlipak, M.G. · Rogers, W.J. ...

Prevalence, clinical characteristics, and mortality among patients with myocardial infarction presenting without chest pain

JAMA. 2000; 283:3223-3229

^{lv} Tweet, M.S. · Hayes, S.N. · Pitta, S.R. ...

Clinical features, management, and prognosis of spontaneous coronary artery dissection

Circulation. 2012; 126:579-588