# sVCAM-1 ТОМИРЛАР АДГЕЗИЯСИ МОЛЕКУЛАСИНИНГ ТИББИЁТНИНГ ТУРЛИ СОҲАЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ

**Тешаев Октябрь Рухуллаевич** - т.ф.д., профессор
**Муродов Алижон Салимович** - т.ф.д., катта ўқитувчи
**Курбанов Шариф Рузибоевич** - мустақил изланувчи
*Ташкент Давлат тиббиёт университети (Тошкент,Ўзбекистан)*

***Резюме.*** *sVCAM-1 ("soluble Vascular Cell Adhesion Molecule-1"- эрувчан томир ҳужайравий адгезив молекула-1) — яллиғланиш жараёнлари, эндотелиал дисфункция ва иммун жавоб механизмларида муҳим роль ўйнайдиган, қонда эримувчи шаклда аниқланадиган биомаркер ҳисобланади. Унинг концентрацияси турли касалликлар — жумладан, юрак-томир патологиялари, аутоиммун синдромлар, онкологик жараёнлар, неврологик бузилишлар ва инфекцион ҳолатларда клиник аҳамиятга эга. sVCAM-1 яллиғланиш даражасини, тўқима шикастланишини ва прогноз хавфини баҳолашда қўлланилади. Мазкур мақолада мазкур маркернинг тиббиётнинг турли йўналишларидаги ўрни, диагностикадаги фойдалилиги ва келажакдаги тадқиқот имкониятлари таҳлил этилган. Шу билан бирга, sVCAM-1 хирургик амалиётларда ҳали тўлиқ ўрганилмаган бўлиб, ушбу соҳада унинг клиник қўлланилиш имкониятлари алоҳида ёритиб берилган.*

***Калит сўзлар:*** *эрувчан томир ҳужайравий адгезив молекула-1, sVCAM-1, томир ҳужайралари адгезияси молекуласи-1, VCAM-1, диагностик маркёр.*

# ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ СОСУДИСТОЙ АДГЕЗИИ sVCAM-1 В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ МЕДИЦИНЫ

**Тешаев Октябрь Рухуллаевич** - д.м.н., профессор
**Муродов Алижон Салимович** - д.м.н., старший преподаватель
**Курбанов Шариф Рузибоевич** - свободный соискатель
*Ташкентский государственный медицинский университет (Ташкент,Узбекистан)*

***Резюме.*** *sVCAM-1 (растворимый сосудистый клеточный адгезивный молекула-1) является биомаркером, который играет ключевую роль в процессах воспаления, дисфункции эндотелия и иммунного ответа и определяется в крови в растворимой форме. Его концентрация имеет клиническое значение при различных заболеваниях, включая сердечно-сосудистые патологии, аутоиммунные синдромы, онкологические процессы, неврологические нарушения и инфекционные состояния. sVCAM-1 используется для оценки уровня воспаления, повреждения тканей и прогностического риска. В данной статье проанализировано значение этого маркера в различных областях медицины, его диагностическая ценность и перспективы дальнейших исследований. Особое внимание уделено возможностям применения sVCAM-1 в хирургии, где данный маркер еще недостаточно изучен.*

***Ключевые слова:*** *растворимый сосудистый клеточный адгезивный молекула-1, sVCAM-1, сосудистый клеточный адгезивный молекула-1 (VCAM-1), VCAM-1, диагностический маркер.*

# APPLICATION OF THE VASCULAR ADHESION MOLECULE sVCAM-1 IN VARIOUS FIELDS OF MEDICINE

**Teshaev Oktyarbr Ruhullaevich** - D.M.Sc., professor
**Murodov Alijon Salimovich** - D.M.Sc., senior lecturer
**Kurbanov Sharif Ruzibaevich** - free applicant
*Tashkent State Medical University (Tashkent, Uzbekistan)*

***Abstract.*** *sVCAM-1 (soluble Vascular Cell Adhesion Molecule-1) is a biomarker that plays a key role in inflammation processes, endothelial dysfunction, and immune response, detectable in blood in its soluble form. Its concentration holds clinical significance in various diseases, including cardiovascular pathologies, autoimmune syndromes, oncological conditions, neurological disorders, and infectious diseases. sVCAM-1 is used to assess the degree of inflammation, tissue damage, and prognostic risk. This article reviews the role of this marker in different medical fields, its diagnostic utility, and future research prospects. Special emphasis is placed on the potential applications of sVCAM-1 in surgery, where it remains insufficiently studied.*

***Key words:*** *soluble vascular cellular adhesion molecule-1, sVCAM-1, vascular cell adhesion molecule-1,VCAM-1, diagnostic marker.*

Инсон организмидаги яллиғланиш жараёнлари нафақат иммун жавобни, балки турли хил шикастланиш ва хасталикларнинг ривожланиш механизмларини белгилаб беради. Ушбу жараёнларда гемато-эндотелиал тўсиқнинг функцияси ва эндотелиал адгезия молекулаларининг роли жуда муҳим ҳисобланади. Шундай молекулалардан бири - Vascular Cell Adhesion Molecule-1 (VCAM-1) — яллиғланиш ҳолатида эндотелиал ҳужайраларда экспрессия қилинади ва лейкоцитларни жабрланган тўқимага йўналтиришда асосий роль ўйнайди.

sVCAM-1 бу VCAM-1 оқсилининг қон оқимига чиқарилувчи эрувчан шакли бўлиб, унинг сийдик ва қондаги концентрацияси организмдаги яллиғланиш, эндотелиал шикастланиш ва томир касалликлари каби ҳолатларнинг биомаркери сифатида хизмат қилади. Ҳозирги кунда sVCAM-1 даражаси турли хил патологиялар — жумладан, юрак-томир касалликлари, невродегенератив ҳолатлар, аутоиммун жараёнлар ва онкологик касалликлар билан боғлиқ ҳолда ўрганилмоқда.

Ушбу мақола sVCAM-1 нинг биологик функциялари, унинг клиник аҳамияти, замонавий тадқиқотлардаги ўрни ва диагностик ҳамда прогностик имкониятларини таҳлил қилишга қаратилган. Мавзунинг долзарблиги сўнгги йиллардаги кенг қамровли тадқиқотлар, юқорида қайд этилган касалликларда sVCAM-1нинг ишончли биомаркер сифатида намоён бўлиши билан боғлиқ.

sVCAM-1 (soluble Vascular Cell Adhesion Molecule-1) - бу эндотелиал ҳужайралар (қон томир девори ҳужайралари) томонидан ишлаб чиқариладиган ва қонда эркин ҳолда учрайдиган адгезия молекуласидир. У юзага келган яллиғланиш жараёнларида муҳим роль ўйнайди. VCAM-1нинг эрийдиган шакли - sVCAM-1, яллиғланишни ва эндотелиал дисфункцияни кўрсатувчи биомаркер сифатида тиббиётнинг турли соҳаларида фойдаланилади.

VCAM-1 - бу эндотелий ҳужайралар юзасида пайдо бўладиган ҳужайра ёпишув молекуласи бўлиб, яллиғланиш вақтида лейкоцитларни яллиғланиш жойларига тортишга хизмат қилади[41].

sVCAM-1 - эндотелийда экспрессия қилинган VCAM-1 протеолитик ажратилиши натижасида қон айланишига тушадиган эритувчан шаклидир[38].

VCAM-1 трансмембран гликопротеин бўлиб, иммуноглобулинлар генларининг супер оиласига киради. Эндотелиал ҳужайралар яллиғланиш олди цитокинлари, шу жумладан ИЛ-1 ва ЎНО га жавобан унинг асосий экспрессия жойи ҳисобланади. Эндотелиал ҳужайралардан ташқари, VCAM-1 суяк илиги фибробластлари, резидент макрофаглар, дендритик ҳужайралар ва миелобластлар томонидан ҳам ифодаланиши мумкин [34]. Иммунитетга боғлиқ мембрана оқсили лейкоцитларнинг эндотелиал ҳужайраларга ёпишишини таъминлайди ва сигналларни узатиш жараёнларида иштирок этади. У яллиғланиш ва иммунитет реакцияларини модуляция қилишда ҳал қилувчи рол ўйнайди деб ишонилади [38]. VCAM-1 шунингдек, қон томир тизимида топилган эрувчан шаклда мавжуд бўлиб, унинг плазмадаги концентрациясини эндотелий фаоллашуви, шикастланиши ёки ҳужайра янгиланишининг потенциал белгисига айлантиради [37]. Яқинда тўпланган маълумотлар шуни кўрсатадики, плазмада VCAM-1 даражасининг кўтарилиши нафақат диабетик микроангиопатиянинг диагностик белгиси бўлиб хизмат қилиши, балки унинг патофизиологик механизмларида фаол иштирок этиши мумкин [33].

sVCAM-1 лейкоцитларнинг эндотелиал ҳужайраларга ёпишишига ёрдам беради ва атеросклероз, инсулин қаршилиги ва дислипидемия каби метаболик касалликлар, шунингдек юрак-қон томир касалликларининг потенциал биомаркёри ҳисобланади[23,39].

Кардиологияда. Яллиғланиш жараёни атеросклеротик пилакчанинг тарқалиши, шунингдек унинг дестабилизациясида юзага келадиган тромботик окклюзия, миокард инфаркти ва унинг асоратлари ривожланишида муҳим рол ўйнайди. Шу муносабат билан, ҳозирги вақтда турли хил яллиғланиш маркерлар фаол ўрганилмоқда, қон томир адгезия молекулаларини (sVCAM-1) ўрганиш ҳам истиқболли ҳисобланади [17,12 ]. Аниқланишича, sVCAM-1 молекулалари атерогенезда иштирок этиб, лейкоцитларнинг томир деворига кириб бориши ва липидларнинг чўкишига ёрдам беради [17,26]. Бундай шароитда эндотелиал ҳужайра sVCAM-1 молекулаларини экспрессия қилмайди. Эндотелиал ҳужайралар юзасида уларнинг концентрацияси турли шикастловчи омиллар таъсирида, хусусан, субендотелиал бўшлиқда оксидланган липидлар ва липопротеинлар тўпланганда ортади[8, 24].

Соғлом одамларда sVCAM-1 миқдорининг ошиши ўткир миокард инфаркти ривожланишининг юқори хавфи билан боғлиқ [29,40]. Ўткир коронар синдром ва сурункали юрак ишемик касаллиги билан оғриган беморларда sVCAM-1 концентрациясининг ошиши аниқланган [11,46].

ST сегменти кўтарилган миокард инфаркти билан оғриган беморларда sVCAM-1 нинг юқори даражаси салбий клиник натижа билан боғлиқ. sVCAM-1 миокард инфарктининг эрта биомаркеридир ва келажакдаги терапевтик стратегияларни ишлаб чиқиш учун қизиқиш уйғотиши мумкин[14].

Артериал гипертензия ва қандли диабет каби коморбид ҳолатлар мавжуд бўлганда,чап қоринча аневризмаси бўлган беморларда sVCAM-1 томир адгезия молекулалари экспрессиясининг юқори даражаси аниқланган[3].

Тадқиқот давомида қон томир эндотелиал ҳужайраларининг зардобда эрувчан адгезия молекуласи (sVCAM-1) аорта-коронар шунтлаш ўтказилган беморларда операциядан кейинги бўлмача фибрилляцияси (БФ) пайдо бўлишини башорат қила олиши аниқланди. Аорта-коронар шунтлаш (АКШ) ўтказилган беморларнинг операциядан олдинги қон зардобидаги sVCAM-1 концентрацияси бирламчи бўлмача фибрилляцияси пайдо бўлишини аниқ башорат қилиши мумкин. Шундай қилиб, sVCAM-1 зардоби ушбу кенг тарқалган аритмиянинг башорат қилувчи биомаркёри сифатида ишлатилиши мумкин[13].

Прогрессив стенокардия билан оғриган беморларда эрувчан sVCAM-1 адгезия молекулаларининг юқори даражаси бемордаги нохуш прогноз билан боғлиқ ва С-реактив оқсилни аниқлаш каби бир хил прогностик аҳамиятга эга. Шундай қилиб, sICAM-1 ва sVCAM-1 ҳужайра адгезияси молекулаларининг эрувчан шакллари ЮИКнинг турли шаклларида яллиғланиш жараёнининг интенсивлигини баҳолаш учун қўшимча лаборатория маркерлари сифатида ишлатилиши мумкин[1].

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, аорта тўқималарида VCAM-1 экспрессияси даражаси атеросклероз билан оғриган беморларда сезиларли даражада ошган ва қондаги липидлар даражаси билан боғлиқ. VCAM-1 нинг юқори экспрессияси коронар артерияларнинг оғир стенозини кўрсатадиган юқори SYNTAX коронар индекси билан боғлиқ. Бундан ташқари, юрак-қон томир хавф омиллари VCAM-1 нинг аортадаги экспрессияси даражасига ҳам таъсир кўрсатиши аниқланди[42].

Ҳозирда олинган натижалар шуни кўрсатадики, VCAM-1 блокадаси моноцитлар адгезияси ва эндотелийга инфилтрацияни тартибга солиш орқали Ang II келтириб чиқарадиган артериал гипертензия ва дисфункцияга қарши ҳимоя таъсирини кўрсатади ва гипертензияни даволашда янги терапевтик ёндашув ҳисобланади[45].

Неврологияда. Плазмада эрувчан томир ҳужайралари адгезияси молекуласи-1 (sVCAM-1) даражасининг ошиши мияда ҳам, тизимли қон оқимида ҳам эндотелиал дисфункциянинг тахминий белгиси ҳисобланади. Хотира ва когнитив функцияларнинг бузилиши юрак-қон томир касалликлари билан боғлиқ, аммо уларнинг мия эндотелийси функциясининг бузилиши билан боғлиқлиги ҳақида кўп нарса маълум эмас. Кекса ёшдаги иштирокчиларнинг ушбу гуруҳида биз sVCAM-1 даражасининг ошиши ва когнитив бузилишлар, шунингдек, серебровоскуляр қаршиликнинг ошиши ўртасида ўзаро боғлиқликни кузатдик. Ушбу кашфиётларнинг ҳар бири sVCAM-1 бош мия эндотелийсининг шикастланишини аниқлаш ва кейинги терапевтик аралашувларни аниқлашнинг амалий усули бўлиши мумкинлигини кўрсатади[4].

Эндокринологияда. Қандли диабет билан оғриган беморларда VCAM-1 концентрацияси назорат гуруҳига нисбатан сезиларли даражада юқори бўлди, бунда макро- ва микроалбуминурия билан оғриган диабет билан оғриган беморларда нормоалбуминурия билан оғриган беморларга нисбатан юқори даражалар кузатилди. Микро- ва макроалбуминурия билан оғриган беморларда VCAM-1 даражаси ва сийдик билан албумин экскрецияси ўртасида сезиларли ижобий боғлиқлик аниқланди. Ушбу натижалар VCAM-1 диабетик нефропатия маркери бўлиб хизмат қилиши мумкинлигини кўрсатади [25, 10].

2-тур қандли диабет билан оғриган беморларда умумий уйқу артериясининг интима медиа комплекси ва sICAM-1 ва sVCAM-1 эрувчан адгезия молекулаларининг экспрессия даражаси ўртасидаги боғлиқликни ўрганиш. Умумий уйқу артериясининг интима-медиа комплекси қалинлиги ва sICAM-1 ва sVCAM-1 адгезия молекулалари даражаси ўртасида статистик жиҳатдан сезиларли боғлиқлик аниқланди ($p<0,05$). Олинган натижалар шуни кўрсатадики, sICAM-1 ва sVCAM-1 адгезия молекулалари даражаси 2-тур ҚД билан оғриган беморларда атеросклеротик жараённинг маркери сифатида хизмат қилиши мумкин[2].

Ревматологияда. Ҳар бир бемор учун sVCAM-1 нинг дастлабки даражасини олиб ташлаш унинг биомаркер сифатидаги қийматини сезиларли даражада оширди. Дельта-sVCAM-1 касаллик фаоллигидаги ўзгаришларни кузатиш учун анъанавий ТҚБ биомаркерларидан устун келди. Бу ТҚБ билан оғриган беморларда даволашга жавобни баҳолаш учун қон зардобидаги sVCAM-1 даражаси динамикасини серияли мониторинг қилиш кераклигини кўрсатади. Бизнинг тахминимизча, В-ҳужайраларнинг фаоллашган субпопуляциялари ва қон зардобида эрувчан VCAM-1даражаси билан айланиб юрувчи плазматик ҳужайралар сони ўртасидаги корреляция VCAM-1 нинг суяк кўмиги ва иккиламчи лимфоид тўқималарда В-лимфоцитларнинг яшаши ва етилишидаги муҳим роли билан боғлиқ бўлиши мумкин[22].

Қондан ташқари уринали sVCAM-1 ҳам фаол ҳолатни аниқлашда муҳим эканлиги қайд этилган. Актив нефритли беморларда sVCAM-1 даражаси анча юқори ва ремиссияга ўтганда даража пастлайди; флаер вақтида эса яна ошади. sVCAM-1 - буйрак касаллиги фаоллигини акс эттирувчи ва динамикада люпус нефрит билан касалланган алоҳида беморларни кузатиш учун фойдали бўлган ишончли биомаркер[9].

Тадқиқотлар кўрсатадики MINOCA (myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries) ва миокард инфаркти бўлган беморларда инфарктдан кейинги эрта даврда ва бир

йиллик кузатувдан сўнг яллиғланишни қўлловчи биомаркерлар профилида фарқлар аниқланганлиги кўрсатилган, бу эса MINOCAда атерогенезда иштирок этувчи турли хил яллиғланиш йўлларининг мавжудлигини кўрсатади. MINOCA билан оғриган беморларда атеросклерознинг ривожланиши билан боғлиқ асосий омиллар sVCAM-1 ва CCL-21 бўлиб, бу пилакчаларнинг таркибий ўзгаришлари ва микроциркулятор оқимдаги ўзгаришлар туфайли атеросклерознинг ривожланишининг мураккаб келиб чиқишини кўрсатиши мумкин[30].

Тизимли склеродермия (ТСД) билан оғриган текширилган беморларда sVCAM-1 даражасининг ошиши ўпка эндотелиал ҳужайраларининг фаоллашуви/шикастланиши билан қатъий боғлиқ бўлиши мумкин эмас. Унинг касаллик фаоллигининг алоҳида кўрсаткичлари билан корреляция характери тизимли склеродермиянинг яллиғланиш босқичи билан боғлиқлигини кўрсатади. Бинобарин, уни аъзоларнинг шикастланиш тури ва даражасидан қатъи назар, яллиғланишнинг носпецифик маркери сифатида кўриб чиқиш мумкин[6].

Онкогематологияда. Аллоген гемопоэтик ҳужайра трансплантацияси (НСТ)дан кейинги (aGVHD = acute graft versus host disease) ҳолатни прогноз қилишда sVCAM-1 муҳим роль ўйнаши мумкин.30 беморда трансплантациядан олдин (-7 кун) ва +14 кунда ўлчов қилинган sVCAM-1 даражаси, 2-4 даражадаги оғир aGVHD ривожланиши билан боғлиқ эканлиги статистик тарзда аниқланган ($P < 0.001$). Бошланғич даражадаги ва гемопоэтик ўзак ҳужайра трансплантациясидан кейинги 14-куни. sVCAM-1 нинг юқори даражаси ўткир "трансплантат хўжайинга қарши" реакциясининг оғир шаклининг муҳим прогностик биомаркёри бўлиши мумкин[15].

sVCAM-1 фаоллашган эндотелиал ва мезотелиал ҳужайраларда экспрессияланадиган Ig супероиласининг аъзоси ҳисобланади. sVCAM-1 экспрессиясининг ўсма мавжудлиги билан боғлиқлиги исботланган [47]. У саратоннинг ҳар хил турларида ўсмаларни башорат қилувчи омил сифатида таклиф қилинган, унинг қиймати турли хил натижалар учун ифодаланишидир. Зардобдаги sVCAM-1 даражасининг ошиши меланома, Ходжкин лимфомаси ва Ходжкин бўлмаган лимфома, шунингдек, кўкрак бези ва ошқозон саратони билан боғлиқ эди. Худди шундай натижалар колоректал саратон касаллиги бўйича ҳам олинган [27]. Буйрак ҳужайрали саратонга келсак, ўсма ҳужайраларида sVCAM-1 нинг ифодаланиши яхши омон қолиш билан боғлиқ [32].

Тухумдон саратони билан оғриган 15 нафар беморнинг қон зардобида sVCAM-1 концентрациясини ўлчашга бағишланган биринчи тадқиқотда бу концентрация тухумдон саратони билан оғриган беморларда сезиларли даражада юқори эканлиги аниқланган [21]. Slack-Davis ва ҳаммуаллифлар тухумдон саратони билан оғриган беморларнинг қон зардобида sVCAM-1 даражасини ўлчашди ва бу оқсилнинг ёмон натижалар билан боғлиқлигини аниқладилар, бошқа бир яқинда ўтказилган тадқиқот эса sVCAM-1 ва тухумдон саратони натижаси ўртасида ҳеч қандай боғлиқлик йўқлигини, фақат метастазлар мавжудлигини кўрсатди [35,36].

Ташхис қўйилган вақтда қон зардобидаги sVCAM-1 концентрацияси турли хил биологик хатти-ҳаракатлар ва даволанишга чидамлиликнинг предиктори бўлиши, шунингдек, саратоннинг ривожланиши ёки қайталаниши билан боғлиқ бўлиши мумкин. Бу тухумдон саратони билан оғриган беморларнинг қон зардобида sVCAM-1 нинг юқори концентрацияси ўсманинг эрта қайталаниши ёки касалликнинг ривожланиши билан боғлиқлигини кўрсатадиган биринчи тадқиқотдир. Қон зардобидаги sVCAM-1 даражаси тухумдон саратони билан оғриган беморларни кейинчалик кузатиш учун потенциал ўсма белгиси бўлиши мумкин[19].

Хирургияда. Сўнгги тадқиқотлар sVCAM-1 даражасининг ошиши ва семизлик билан боғлиқ метаболик бузилишлар, шу жумладан ТВИ ва бошқа метаболик белгилар ўртасидаги боғлиқликни кўрсатмоқда[39,16] Тана массаси индекси (ТВИ) нормал бўлган одамларга нисбатан семиз одамларда турли метаболик ҳолатлар билан боғлиқ бўлган ушбу яллиғланишга қарши цитокинларнинг юқори бўлади[31]. Бундан ташқари, уларда яллиғланиш ва эндотелий фаоллашувининг маркери бўлган эрувчан қон томир ҳужайралари адгезия молекуласи-1 (sVCAM-1) даражасининг ошиши кузатилади[5,48].

Яллиғланишга қарши цитокинлар ва ёғ тўқималаридан ажралиб чиқадиган бошқа моддалар sVCAM-1 экспрессиясига таъсир қилади, деб ишонилади, бунда қорин бўшлиғида ёғ миқдори юқори бўлган одамларда юқори даражалар кузатилади[16]. Доимий кучсиз ифодаланган яллиғланиш билан боғлиқ бўлган семизлик ва метаболик бузилишлар қон томир ҳужайраларининг эрувчан адгезия молекуласи-1 (sVCAM-1) билан боғлиқ. Сўнгги тадқиқотлар унинг аёллар семизлигида эндотелиал дисфункция билан боғлиқлигини таъкидламоқда. Корреляцион таҳлил шуни кўрсатдики, ТВИ аланинаминотрансфераза ($p = 0,37$, $п = 0,011$), сийдик кислотаси ($p = 0,30$, $п = 0,04$), инсулин ($p = 0,37$, $п = 0,01$), гомеостатик инсулин қаршилик моделини баҳолаш ($p = 0,47$, $п = 0,002$) ва sVCAM-1 ($p = 0,53$, $п = 0,001$) билан сезиларли даражада боғлиқ. Ушбу натижалар sVCAM-1 нинг юқори даражаси семизлик билан оғриган одамларда инсулин қаршилиги ошишининг прогностик биомаркерлари бўлиб хизмат қилиши мумкинлигини кўрсатади. Ушбу маълумотлар sVCAM-1 нинг аёллар семизлиги ва инсулин қаршилиги билан чамбарчас

боғлиқлигини кўрсатади. Ушбу тадқиқот семизлик билан боғлиқ метаболик бузилишларнинг прогностик биомаркёри сифатида sVCAM-1 дан фойдаланишнинг потенциал имкониятини ва унинг инсулин қаршилиги ривожланиш хавфи юқори бўлган шахсларни аниқлашдаги ролини тасдиқлайди[20].

Сепсис билан касалланган болаларда, жумладан чақалоқларда, sICAM-1 даражаси ва sVCAM-1 биринчи кунданоқ соғлом тенгдошлар ёки ўткир яллиғланиш жараёнлари бўлган лекин сепсис қайд этилмаган болаларга қараганда ишончли тарзда юқорилиги аниқланган [43,7,28]. Олиб борилган 2 илмий тадқиқотда кўрсатилишича, бу иккала маркер полиорган етишмовчилиги ривожланишини ва ўлим ҳолатини башорат қилиш имконини беради. [43,28]. Шу билан бирга, плазмадаги sICAM-1 ва sVCAM-1 миқдорининг полиорган етишмовчилиги бўлган сепсисда барқарор ва сезиларли даражада ошиши бир томондан эндотелийнинг яллиғланиш олди фенотипи билан боғлиқ бўлиши мумкин, бошқа томондан эса - уларнинг манбаи фаоллашган лейкоцитлар ва ҳужайраларнинг бошқа турлари бўлиши мумкин [43].

Сепсис ва интенсив терапияда синамоққа бағишланган систематик таҳлилда 12 та тадқиқот мобайнида sVCAM-1 даражаси касаллар ва бошқа беморлар (мисол: жарроҳликдан кейингилар, шокдаги беморлар) билан солиштирилганда сезиларли даражада юқори эканлиги қайд этилган[44].

Хулоса. sVCAM-1 — организмдаги яллиғланиш жараёнлари, эндотелиал шикастланиш ва иммун жавоблар билан чамбарчас боғлиқ бўлган муҳим молекуляр маркёр ҳисобланади. Унинг суюқликдаги (қон, сийдик) концентрацияси кўплаб касалликларда — жумладан, юрак-томир, аутоиммун, онкологик, эндокрин ва неврологик патологияларда — диагностика, прогностика ва касалликнинг оғирлик даражасини баҳолашда фойдали бўлиши исботланган. Сўнгги йилларда олиб борилаётган тадқиқотлар sVCAM-1'нинг тизимли яллиғланиш ҳолатларини барвақт аниқлаш ва касаллик оқибатларини башорат қилишдаги ролини янада кенгайтирмоқда. Аммо шу билан бирга, ушбу биомаркернинг хирургик амалиётлардаги аҳамияти тўлиқ ўрганилмаган ва бу йўналишда тадқиқотлар ҳали етарлича эмас. Айни пайтда sVCAM-1 хирургия соҳасига энди кириб келаётган, янги ва истиқболли биомаркер сифатида қаралмоқда. Ушбу молекулани жарроҳликда-айниқса, оғир шикастланишлар, сепсис, периоперацион асоратлар, шошилинч ҳолатлар ва трансплантация жараёнларида - клиник фойдаланиш имкониятлари катта илмий ва амалий аҳамият касб этмоқда. Шу боис, келгусидаги тадқиқотлар sVCAM-1'нинг хирургик амалиётлардаги клиник қўлланилишини чуқур ўрганишга ва унинг натижаларга таъсирини баҳолашга қаратилиши мақсадга мувофиқдир.

## АДАБИЁТЛАР

1. Белокопытова И.С., Москалец О.В., Палеев Ф.Н., Зотова О.В. Диагностическое значение растворимых молекул адгезии sICAM-1 и sVCAM-1 при ишемической болезни сердца. Атеросклероз и дислипидемии. (№4) 2013. С-62-65

2. Касаткина С.Г., Панова Т.Н. Клинико-диагностическое значение изучения комплекса интима-медиа и уровня молекул адгезии sicam-1 и svcam-1 у больных сахарным диабетом 2 типа. Российский кардиологический журнал 2012, 3 (95): 47-50

3. Киселёв С.М. Молекулы адгезии svcam-1 и структурно-функциональные изменения сердца у пациентов с острой постинфарктной аневризмой левого желудочка. Казанский медицинский журнал, 2014 г., том 95, №2. С-193-198

4. Achille E. Tchalla, Gregory A. Wellenius, et al. Elevated soluble vascular cell adhesion molecule-1 is associated with cerebrovascular resistance and cognitive function. Journals of Gerontology: MEDICAL SCIENCES, 2017, Vol. 72, No. 4. P-560-566

5. Akha MH, Hashemvarzi SA. Investigating the protective effects of endurance and resistance trainings on serum level of cellular and vascular adhesive molecules in obese men. Med Lab J. 2021;15 (3):27–32.

6. Alzawawy A.I., SulimaI., Hamimi A., Elsawy N., Albordiny M.M.Serum soluble vascular cell adhesion molecule-1 (sVCAM-1) in scleroderma patients and its relation to pulmonary involvement and disease activity. The Egyptian Rheumatologist (2011) 33, 21–26

7. Edgar J.D.M., Gabriel V., Gallimore J.R. et al. A prospective study of the sensitivity, specifity and diagnostic performance of soluble intercellular adhesion molecule 1, highly sensitive C-reactive protein, soluble E-selectin and serum amyloid Ain the diagnosis of neonatal infection. BCM Pediatr. 2010; 10: 22. DOI: 10.1186/1471-2431-10-22

8. Galkina E., Ley K. Vascular adhesion molecules in atherosclerosis // Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. — 2007. — Vol. 27, N 11. — P. 2292–2301.

9. Gasparin, A.A., de Andrade, N.P.B., Hax, V. et al. Urinary soluble VCAM-1 is a useful biomarker of disease activity and treatment response in lupus nephritis. BMC Rheumatol 4, 67 (2020). https://doi.org/10.1186/s41927-020-00162-3

10. Gebba T. H., Emad Faheim Ab El-Haleem, Amira Abd El Kader El-Hendy, Seham Ahmed Zaky Khodeer. Evaluation of Vascular Cell Adhesion Molecule-1 (VCAM-1) as a Marker of Microvascular Dysfunction in Patients with Diabetic The Egyptian Journal of Hospital Medicine (July 2024) Vol. 96, Page 3155-3160

11. Guray U., Erbay A.R., Guray Y. Levels of soluble adhesion molecules in various clinical presentations of coronary atherosclerosis // Int. J. Cardiol. — 2004. — Vol. 96, N 2. — P. 235–240.

12. Hajjar I, Quach L, Yang F, et al. Hypertension, white matter hyperintensi ties, and concurrent impairments in mobility, cognition, and mood: the cardiovascular health study. Circulation.2011; 123:8 588–865. doi:10.1161/ CIRCULATIONAHA. 110.978 114

13. Harling, L., Lambert, J., Ashrafian, H. et al. pre-operative serum VCAM-1 as a biomarker of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. J Cardiothorac Surg 12, 70 (2017). https://doi.org/10.1186/s13019-017-0632-2

14. Hayek A, Paccalet A, et all. Kinetics and prognostic value of soluble VCAM-1 in ST-segment elevation myocardial infarction patients. Immun Inflamm Dis. 2021 Jun; 9(2):493-501. doi: 10.1002/iid 3.409. Epub 2021 Feb 8. PMID: 33559404; PMCID: PMC8127550.

15. Heo S.K., Noh E.K., Lee Y.J., Shin Y, et al.. The soluble VCAM-1 level is a potential biomarker predicting severe acute graft versus host disease after allogeneic hematopoietic cell transplantation. BMC Cancer. 2022 Sep 20;22(1):997. doi: 10.1186/s1288 5-022-10096-3. PMID: 36127634; PMCID: PMC9487 033.

16. Hocaoglu-Emre FS, Saribal D, Yenmis G, Guvenen G. Vascular cell adhesion molecule 1, intercellular adhesion molecule 1, and cluster of differentiation 146 levels in patients with type 2 diabetes with complications. Endocrinol Metab (Seoul). 2017; 32(1):99–105.)

17. Huo Y., Ley K. Adhesion molecules and atherogenesis // Acta Physiol. Scand. — 2001. — Vol. 173, N 1. — P. 35–43.

18. Ivetic A, Hoskins Green H, Hart S (2019): L-selectin: A Major Regulator of Leukocyte Adhesion, Migration and Signaling. Front Immunol., 10: 1068.

19. Jakimovska M., Černe K., Verdenik I. and Koba B. High preoperative serum sVCAM-1 concentration as a predictor of early ovarian cancer recurrence. Journal of Ovarian Research (2020). 13:107/ P-2-6. https://doi.org/10.1186/s13048-020-00705-9

20. Karar Nadhum Jawad Musafer, et al. Association between high serum levels of soluble vascular cell adhesion molecule-1 and obesity in women. Medical Journal of Indonesia 2025; 34:110–116. https:// doi.org/ 10.13181/ mji. oa. 257801

21. Kong DH, Kim YK, Kim MR, Jang JH, Lee S. Emerging roles of vascular cell adhesion Molecule-1 (VCAM-1) in immunological disorders and cancer. Int J Mol Sci. 2018;19(4):1057.

22. Lewis, M.J., Vyse, S., Shields, A.M. et al. Improved monitoring of clinical response in Systemic Lupus Erythematosus by longitudinal trend in soluble vascular cell adhesion molecule-1. Arthritis Res Ther 18, 5 (2016). https://doi.org/10.1186/s13075-015-0896-7

23. Li J, Wang Q, Zhang Q, Wang Z, Wan X, Miao C, et al. Higher blood vascular cell adhesion molecule-1 is related to the increased risk of cardiovascular events in chronic obstructive pulmonary disease. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2020; 15:2289–95.

24. Libby P. Changing concepts of atherogenesis // J. Intern. Med. — 2000. — Vol. 247, N 3. — P. 3 49–358.

25. Mariusz Nowak, Tomasz Wielkoszyński et al. Blood serum levels of vascular cell adhesion molecule (sVCAM-1), intercellular adhesion molecule (sICAM-1) and endothelial leucocyte adhesion molecule-1 (ELAM-1) in diabetic retinopathy. Clin Exp Med (2008) 8:159–164, DOI 10.1007/s10238-008-0173-z

26. Mestas J., Ley K. Monocyte-endothelial cell interactions in the development of atherosclerosis // Trends Cardiovasc. Med. — 2008. - Vol. 18, N 6. - P. 228–232.

27. Nolen B, Velikokhatnaya L, Marrangoni A, et al. Serum biomarker panels for the discrimination of benign from malignant cases in patients with an adnexal mass. Gynecol Oncol. 2010; 117:440–5.

28. Paise F., Sargison R., Makwana N. et al. Changes in the sublingual microcirculation and endothelial adhesion molecules during the course of severe meningococcal disease treated in the paediatric intensive care unit. Intensive. Care Med. 2012; 38 (5): 863–871. DOI: 10.1007/ s00134-012-2476.]

29. Ridker P.M., Hennekens C.H., Roitman-Johnson B. et al. Plasmaconcentration of soluble intercellular adhesion molecule 1 and risks of future myocardial infarction in apparently healthy men // Lancet. - 1998. - Vol. 351. - P. 88–92.11.

30. Ryabov, V.V.; Vorobeva, D.A.; Kologrivova, I.V.; Suslova, T.E. Pro-Inflammatory Biomarkers and Progression of Atherosclerosis in Patients with Myocardial Infarction with Non-Obstructive Coronary Artery Disease: 1-Year Follow-Up. J. Pers. Med. 2023, 13, 1669. https://doi.org/10.3390/jpm13121669

31. Salih MA, Alobaidi AH, Alsamarai AM. Obesity as a risk factor for disease development: part-I cardiovascular disease and renal failure. Indian J Public Heal Res Dev. 2020;11(1):1926.

32. Shioi K, Komiya A, Hattori K, et al. Vascular cell adhesion molecule 1 predicts cancer-free survival in clear cell renal carcinoma patients. Clin Cancer Res. 2006; 12:7339-46.].

33. Siddiqui K, George TP, Mujammami M et al. (2023): The association of cell adhesion molecules and selectins (VCAM-1, ICAM-1, E-selectin, L-selectin, and P-selectin) with microvascular complications in patients with type 2 diabetes: A follow-up study. Front Endocrinol (Lausanne), 14: 1072288.

34. Singh V, Kaur R, Kumari P et al. (2023): ICAM-1 and VCAM-1: Gatekeepers in various inflammatory and cardiovascular disorders. Clin Chim Acta, 548: 117487.

35. Slack-Davis JK, Atkins KA, Harrer C, Hershey ED, Conaway M. Vascular cell adhesion molecule-1 is a regulator of ovarian cancer peritoneal metastasis. Cancer Res. 2009; 69:1469–76.

36. Tas F, Karabulut S, Serilmez M, Ciftci R, Duranyildiz D. Clinical significance of serum epithelial cell adhesion molecule (EPCAM) and vascular cell adhesion molecule-1 (VCAM-1) levels in patients with epithelial ovarian cancer. Tumour Biol. 2014; 35:3095–102.

37. Taylor W, Aizenstein H, Alexopoulos G (2013): The vascular depression hypothesis: mechanisms linking vascular disease with depression. Mol Psychiatry, 18: 963- 74.

38. Tchalla A.E., Wellenius G.A., et al. Elevated Soluble Vascular Cell Adhesion Molecule-1 Is Associated with Cerebrovascular Resistance and Cognitive Function. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2017 Apr 1;72(4):560-566. doi: 10.1093/ gerona/ glw099. PMID: 27317684; PMCID: PMC5861880.

39. Thompson AM, Zhang Y, Tong W, Xu T, Chen J, Zhao L, et al. Association of obesity and biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction in adults in Inner Mongolia, China. Int J Cardiol. 2011;150(3):247–52.

40. Tzoulaki F. C-reactive protein, interleukin-6 and soluble adhesion molecules as predictors of progressive peripheral atherosclerosis in the general population. Edinburgh artery study // Circulation. — 2005. — Vol. 112. — P. 976–983.

41. Varinder Singh, Rupinder Kaur, Pratima Kumari, et al. ICAM-1 and VCAM-1: Gatekeepers in various inflammatory and cardiovascular disorders, Clinica Chimica Acta,Volume 548, 2023, 17487, ISSN 0009-8981, https://doi.org /10.1016/ j.cca.2023.117487.

42. Wei Mu, Mingyou Chen, Zushun Gong, Fei Zheng and Qichong Xing. Expression of vascular cell adhesion molecule-1 in the aortic tissues of atherosclerotic patients and the associated clinical implications. Experimental and therapeutic medicine 10: 423-428, 2015. DOI: 10.3892/etm.2015.2540

43. Whalen M.J., Doughty L.A., Carlos T.M. et al. Intercellular adhesion molecule-1 and vascular adhesion molecule-1 are increased in plasma of children with sepsisinduced multiple organ failure. Crit. Care Med. 2000; 28 (2): 2600–2607. DOI: 10.1097/00003246-200007000- 00070.

44. Xing, K., Murthy, S., Liles, W.C. et al. Clinical utility of biomarkers of endothelial activation in sepsis-a systematic review. Crit Care 16, R7 (2012). https://doi.org/10.1186/cc11145

45. Yin L, Bai J, Yu W-J, Liu Y, Li H-H and Lin Q-Y (2022) Blocking VCAM-1 Prevents Angiotensin II-Induced Hypertension and Vascular Remodeling in Mice. Front. Pharmacol. 13:825459. doi: 10.3389/fphar.2022.825459

46. Yip H.K., Wu C.J., Hang H.W. Levels and values of inflammatory markers in patients with angina pectoris // Int. Heart J. — 2005. — Vol. 46, N 4. — P. 571–581.

47. Yurkovetsky Z, Skates S, Lomakin A, et al. Development of a multimarker assay for early detection of ovarian cancer. J Clin Oncol. 2010; 28:2159–66.

48. Zhang L, Mao H. The relationship between serum VCAM-1 and Alzheimer's disease in patients with type 2 diabetes mellitus. Diabetes Metab Syndr Obes. 2020; 13:4661–7.