

ТОС-СОН БЎҒИМИ ТОТАЛ ЭНДОПРОТЕЗЛАШДАН КЕЙИНГИ ПЕРИПРОТЕЗ ИНФЕКЦИЯЛАРИНИНГ МИКРОБИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21902642>

Яхшимуратов К.Х

Тошкент Давлат Тиббиет Университети.

Аннотация

Ушбу мақолада тос-сон бўғими тотал эндопротезлашдан кейин ривожланадиган перипротез инфекцияларининг микробиологик хусусиятлари таҳлил қилинган. Перипротез инфекцияси эндопротезлаш амалиётининг жиддий асоратларидан бири бўлиб, унинг ривожланишида турли хил патоген ва шартли-патоген микроорганизмлар муҳим аҳамият касб этади. Инфекция кўзгатувчиларини ўз вақтида аниқлаш ва уларнинг антибиотикларга сезувчанлигини баҳолаш самарали даволаш тактикасини танлашда муҳим омил ҳисобланади.

Тадқиқотда перипротез инфекциясига гумон қилинган беморлардан олинган синовиал суюқлик, яра ажралмаси ва перипротез тўқималарининг микробиологик текширув натижалари ўрганилади. Ажратиб олинган микроорганизмларнинг турлари, уларнинг учраш частотаси ва антибиотикларга сезувчанлик хусусиятлари баҳоланади. Перипротез инфекцияларида асосий кўзгатувчилар сифатида стафилококklar, стрептококklar, энтерококklar ҳамда грамманфий микроорганизмларнинг аҳамияти кўриб чиқилади.

Микробиологик текширув натижаларини таҳлил қилиш инфекциянинг этиологик тузилишини аниқлаш, антибиотикорезистент микроорганизмларни ўз вақтида аниқлаш ва мақсадли антибактериал терапияни танлаш имконини беради. Шунингдек, клиник маълумотлар билан микробиологик натижаларни биргаликда баҳолаш перипротез инфекциясини эрта ташхислаш ва даволаш самарадорлигини оширишга хизмат қилади.

Калит сўзлар

тос-сон бўғими, тотал эндопротезлаш, перипротез инфекцияси, микробиологик хусусиятлар, бактериологик текширув, микроорганизмлар, антибиотикларга сезувчанлик, антибиотикорезистентлик, синовиал суюқлик, перипротез тўқима.

Кириш

Тос-сон бўғими тотал эндопротезлаш замонавий ортопедияда оғир дегенератив-дистрофик касалликлар, сон бўғими остеоартрити, сон бошчаси асептик некрози, ревматологик касалликлар ва бошқа патологияларда беморларнинг ҳаракат фаолиятини тиклаш ҳамда ҳаёт сифатини яхшилаш мақсадида кенг қўлланиладиган юқори самарали жарроҳлик усули ҳисобланади. Бироқ эндопротезлашдан кейин турли инфекцион ва ноинфекцион асоратлар ривожланиши мумкин. Шулар орасида перипротез бўғим инфекцияси энг жиддий асоратлардан бири бўлиб, беморнинг функционал ҳолати, даволаш натижаси ва қайта жарроҳлик амалиётига эҳтиёжини сезиларли даражада оширади.

Перипротез инфекцияси эндопротез атрофида микроорганизмларнинг колонизацияси ва кўпайиши, яллиғланиш жараёнининг шаклланиши ҳамда кўп ҳолларда имплант юзасида биоплёнка ҳосил бўлиши билан характерланади. Бундай инфекцияларнинг клиник кўриниши турлича бўлиб, ўткир инфекцияларда оғрик, маҳаллий гиперемия, шиш, тана ҳароратининг кўтарилиши ва ярадан ажралма келиши каби белгилар кузатилиши мумкин. Сурункали инфекцияларда эса клиник симптомлар кам ифодаланиб, инфекция узок вақт давомида яширин кечиши мумкин.

Перипротез инфекциясини аниқлашда клиник, лаборатор, радиологик ва микробиологик усуллар биргаликда қўлланилади. Айниқса, инфекция кўзгатувчисини аниқлаш ва унинг антибактериал препаратларга сезувчанлигини баҳолаш мақсадида микробиологик текширув муҳим аҳамиятга эга. Микробиологик натижалар жарроҳ ва клиницистга мақсадли антибиотикотерапияни танлаш, даволаш давомийлигини белгилаш ва жарроҳлик тактикасини режалаштиришда ёрдам беради.

Перипротез инфекциясининг этиологияси

Перипротез инфекцияларининг этиологик таркиби турлича бўлиши мумкин. Инфекцияларнинг асосий қисмини граммулбат микроорганизмлар ташкил этади. Хусусан, *Staphylococcus aureus* ва коагулаза-манфий стафилококклар, жумладан *Staphylococcus epidermidis*, кўп учрайдиган кўзгатувчилар ҳисобланади. Бундан ташқари, стрептококклар, энтерококклар, грамманфий таёкчалар ва айрим анаэроб микроорганизмлар ҳам перипротез инфекциясига сабаб бўлиши мумкин. 2024 йилги IDSA/ASM лаборатория қўлланмасида стафилококклар билан бир қаторда стрептококклар, энтерококклар, аэроб грамманфий таёкчалар ва айрим

анаэроб микроорганизмлар перипротез инфекциясининг муҳим кўзғатувчилари сифатида қайд этилган.

Микроорганизмнинг тури инфекциянинг клиник кечишига таъсир қилиши мумкин. Масалан, *Staphylococcus aureus* кўпинча нисбатан тез ривожланувчи яллиғланиш жараёни билан боғлиқ бўлса, коагулаза-манфий стафилококклар ва айрим бошқа микроорганизмлар сурункали, кам симптомли инфекцияларни келтириб чиқариши мумкин.

Перипротез инфекцияларида полимикроб инфекциялар ҳам учраши мумкин. Бундай ҳолатларда бир вақтнинг ўзида бир нечта микроорганизмларни аниқлаш даволаш тактикасини мураккаблаштиради. Шунинг учун бактериологик намуна олиш техникаси ва лаборатория текширувининг тўғри ташкил этилиши катта аҳамиятга эга.

Биоплёнка ҳосил бўлишининг аҳамияти

Перипротез инфекциясининг муҳим хусусиятларидан бири микроорганизмларнинг эндопротез юзасида биоплёнка ҳосил қилиш қобилиятидир. Биоплёнка таркибидаги бактериялар ташқи муҳит таъсирига ва антибактериал препаратларга нисбатан эркин ҳолатдаги микроорганизмларга қараганда юқорироқ чидамлилиқ кўрсатиши мумкин.

Имплант юзасига бириккан микроорганизмлар махсус ҳимояловчи матрикс билан ўралиб, иммун тизим таъсиридан қисман ҳимояланади. Шу сабабли сурункали перипротез инфекцияларида оддий бактериологик текширув ҳар доим ҳам инфекция кўзғатувчисини аниқлаш имконини бермайди.

Биоплёнка мавжудлиги микробиологик диагностикада имплант юзасидан микроорганизмларни ажратиб олиш масаласини муҳим қилади. Эндопротез компонентлари олиб ташланган ҳолатларда сонокация усулидан фойдаланиш микроорганизмларни имплант юзасидан ажратиб, ҳосил бўлган суюқликни бактериологик текшириш имконини беради. 2024 йилда ўтказилган систематик таҳлилда сонокация суюқлиги култураси оддий операция олди суюқлик културасига нисбатан юқорироқ сезувчанлик кўрсатган.

Микробиологик диагностика

Перипротез инфекциясини микробиологик баҳолашда асосий мақсад инфекция кўзғатувчисини аниқлаш, уни идентификация қилиш ва антибиотикларга сезувчанлигини белгилашдан иборат.

Микробиологик текширув учун турли биологик материаллар олиниши мумкин:

синовиал суюқлик;

перипротез тўқималар;
операция вақтида олинган яра материаллари;
эндопротез атрофидаги патологик материал;
эндопротез компонентларидан олинган сонокация суюқлиги.

Операция вақтида перипротез тўқималаридан бир нечта алоҳида намуна олиш тавсия этилади. IDSA қўлланмасида микробиологик диагностика самарадорлигини ошириш учун камида 3 та, имкони бўлганда 5–6 та перипротез тўқима намунасини аэроб ва анаэроб културага юбориш тавсия этилган.

Бир нечта намуна олишнинг асосий сабаби тасодифий контаминация билан ҳақиқий инфекцияни фарқлашдир. Агар бир хил микроорганизм бир нечта мустақил тўқима намуналарида аниқланса, унинг инфекция кўзгатувчиси сифатидаги аҳамияти ортади. Аксинча, фақат битта намунада, айниқса одатда контаминант ҳисобланиши мумкин бўлган микроорганизм аниқланиши натижани эҳтиёткорлик билан талқин қилишни талаб этади. IDSA/ASM 2024 йилги қўлланмаси ҳам битта мусбат тўқима ёки синовиал суюқлик култураси, айниқса коагулаза-манфий стафилококклар каби эҳтимолий контаминантлар аниқланганда, мустақил равишда аниқ перипротез инфекцияси далили сифатида баҳоланмаслиги кераклигини таъкидлайди.

Синовиал суюқликнинг микробиологик текшируви

Синовиал суюқлик перипротез инфекциясини баҳолашда муҳим диагностик материал ҳисобланади. У бўғим пункцияси орқали олинади ва микробиологик текширув билан бир қаторда хужайралар сони, нейтрофиллар улуши ва бошқа диагностик кўрсаткичларни баҳолаш имконини беради.

Синовиал суюқликни бактериологик текширишда материални стерил шароитда олиш, унинг контаминациясини олдини олиш ва лабораторияга ўз вақтида етказиш муҳим. Аэроб ва анаэроб микроорганизмларни аниқлаш учун тегишли култура усулларида фойдаланилади.

Синовиал суюқлик култураси мусбат натижа берганда ажратилган микроорганизм тури ва унинг антибиотикларга сезувчанлиги аниқланади. Бироқ културанинг манфий натижаси инфекция мавжудлигини мутлақо инкор этмайди. Антибиотикларни олдиндан қабул қилиш, микроорганизмларнинг кам миқдорда бўлиши, биоплёнка ҳосил қилиши ва айрим секин ўсувчи микроорганизмлар култура натижасининг манфий чиқишига сабаб бўлиши мумкин.

Перипротез тўқималарининг бактериологик текшируви

Операция вақтида олинган перипротез тўқималарни текшириш перипротез инфекциясининг микробиологик диагностикасида муҳим ўрин тутди. Намуналар патологик ўзгаришлар кузатилган соҳалардан олинishi ва ҳар бир намуна алоҳида стерил идишга жойлаштирилиши керак.

Тўқима намуналарини бир нечта нуктадан олиш культуранинг диагностик сезувчанлигини оширади. 2018 йилги тадқиқотда бешта намуна олиш культуранинг мусбат натижа бериш эҳтимолини ошириши кўрсатилган; тадқиқотда культураларнинг катта қисми бир неча кун ичида мусбат бўлган бўлса-да, айрим секин ўсувчи микроорганизмларни аниқлаш учун узоқроқ инкубация талаб қилинган.

Тўқималарни лабораторияда механик гомогенизация қилиш, кейинчалик культура муҳитларига экиш микроорганизмларни аниқлаш имкониятини ошириши мумкин. Замонавий усуллардан бири тўқима материални майда заррачаларга ажратиш ва бойитувчи муҳитларда инкубация қилишдан иборат. 2024 йилги тадқиқотда тўқима материални қон культураси флаконларида бойитиш усулининг диагностик самарадорлиги баҳоланган ва ушбу ёндашув анъанавий бойитувчи муҳитга нисбатан юқори аниқлаш кўрсаткичларини намоён қилган.

Культура усули ва инкубация муддати

Перипротез инфекцияларида бактериологик культура усули асосий микробиологик диагностик усуллардан бири ҳисобланади. Ушбу усул орқали инфекция кўзғатувчиси ажратиб олинади, тури идентификация қилинади ва антибиотикларга сезувчанлиги аниқланади.

Культура натижасининг ишончлилиги намуна олиш сифати, беморнинг антибиотик қабул қилган-қилмаганлиги, материалнинг лабораторияга етказилиш тезлиги, культура муҳити ва инкубация давомийлигига боғлиқ.

Айрим микроорганизмлар тез ўсса, бошқалари секин ўсиши мумкин. Шунинг учун фақат қисқа муддатли инкубациядан фойдаланиш баъзи инфекцияларни ўтказиб юбориши эҳтимолини оширади. IDSA/ASM лаборатория қўлланмасида *Cutibacterium acnes* каби айрим микроорганизмларни аниқлаш учун узоқроқ, ҳатто 14 кунгача инкубация талаб қилиниши мумкинлиги кўрсатилган.

Антибиотикларга сезувчанликни аниқлаш

Микроорганизм идентификация қилингандан кейин антибиотикларга сезувчанликни аниқлаш перипротез инфекциясини даволашда муҳим босқич ҳисобланади. Бунинг асосий мақсади ажратилган микроорганизмга таъсирчан антибактериал препаратни танлашдир.

Антибиотикорезистентлик муаммоси перипротез инфекцияларида алоҳида аҳамиятга эга. Айниқса метициллинга чидамли *Staphylococcus aureus* ва айрим резистент грамманфий микроорганизмларнинг мавжудлиги даволашни мураккаблаштириши мумкин.

Шу сабабли антибиотикотерапияни фақат тахминий кўзгатувчига асосланиб эмас, балки имконият бўлганда бактериологик текширув ва антибиотикограмма натижаларига асосланиб танлаш мақсадга мувофиқ. Бунда беморнинг клиник ҳолати, инфекциянинг давомийлиги, жарроҳлик тактикаси ва маҳаллий антибиотикорезистентлик кўрсаткичлари ҳам ҳисобга олинади.

Культура-манфий перипротез инфекциялари

Перипротез инфекциясига клиник шубҳа мавжуд бўлган ҳолда бактериологик культуранинг манфий натижа бериши мумкин. Бундай ҳолат культура-манфий перипротез инфекцияси деб аталади.

Культура-манфий натижанинг сабаблари бир нечта бўлиши мумкин. Улар орасида антибиотикларни намуна олишдан олдин қабул қилиш, намуна материалининг етарли ҳажмда бўлмаслиги, микроорганизмларнинг биоплёнка таркибида жойлашиши, секин ўсувчи микроорганизмлар ва лабораторияга материални нотўғри етказиш муҳим ўрин тутди.

Шунинг учун клиник шубҳа юқори бўлган беморда битта манфий культура натижаси асосида инфекцияни тўлиқ истисно қилиш тўғри эмас. Микробиологик натижа клиник кўриниш, лаборатор кўрсаткичлар, синовиал суюқлик таҳлили, гистологик текширув ва бошқа диагностик усуллар билан биргаликда баҳоланиши лозим.

Антибиотикларни намуна олишдан олдин қўллаш культуранинг диагностик самарадорлигини пасайтириши мумкин. IDSA тавсияларида клиник жиҳатдан мумкин бўлган ҳолатларда операция вақтида культура намунаси олишдан олдин антибактериал препаратларни маълум муддат тўхтатиш культурада микроорганизмни аниқлаш эҳтимolini ошириши қайд этилган.

Замонавий молекуляр диагностика усуллари

Сўнгги йилларда перипротез инфекцияларини аниқлашда молекуляр-генетик усулларга қизиқиш ортиб бормоқда. Полимераза занжир реакцияси, 16S рРНК асосидаги усуллар ва метагеномик секвенирлаш каби технологиялар культурада аниқланмаган микроорганизмларнинг генетик материалини аниқлаш имконини бериши мумкин.

2024 йилги систематик таҳлил ва мета-таҳлилда кейинги авлод секвенирлаш усуллари культурага нисбатан юқорироқ сезувчанлик

кўрсатган, бироқ спецификликда айрим фарқлар қайд этилган. Шу сабабли молекуляр усуллар ҳозирги кунда культурани тўлиқ алмаштиришдан кўра, айниқса культура-манфий ёки мураккаб ҳолатларда қўшимча диагностик восита сифатида аҳамиятли ҳисобланади.

Молекуляр усулларнинг яна бир афзаллиги — олдиндан антибиотик қабул қилинган беморларда ёки секин ўсувчи микроорганизмлар мавжуд бўлган ҳолатларда патогенни аниқлаш имконияти. Бироқ ушбу усуллар натижаларини клиник маълумотлар билан биргаликда талқин қилиш зарур.

Микробиологик намуна олишда асосий талаблар

Перипротез инфекциясида микробиологик текширувнинг натижаси нафақат лаборатория технологиясига, балки намуна олиш босқичига ҳам боғлиқ. Намунага ташқи муҳит микроорганизмларининг тушиши нотўғри мусбат натижага олиб келиши мумкин.

Намуна олишда қуйидаги принципларга амал қилиш муҳим:

Материални имконият қадар инфекция ўчоғига яқин жойдан олиш.

Стерил асбоб ва идишлардан фойдаланиш.

Бир нечта мустақил тўқима намунасини олиш.

Ҳар бир намунани алоҳида идентификация қилиш.

Аэроб ва анаэроб культура учун тегишли шароитни таъминлаш.

Намунани лабораторияга ўз вақтида етказиш.

Беморнинг антибиотик қабул қилганлиги ҳақида лаборатория ходимларига маълумот бериш.

Культура натижаларини клиник ва бошқа диагностик маълумотлар билан биргаликда баҳолаш.

WAIOT тавсияларида имплант билан боғлиқ инфекцияларда намуна олиш ва лабораторияда қайта ишлашни стандартлаштириш, биоплёнкани ажратиш усуллари, инкубация давомийлиги ва молекуляр усуллардан фойдаланишга алоҳида эътибор қаратилган.

Микробиологик текширув натижаларининг клиник аҳамияти

Микробиологик текширув натижалари перипротез инфекциясининг ташхисини тасдиқлашдан ташқари, даволаш стратегиясини белгилашда ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Инфекциянинг ўткир ёки сурункали эканлиги, кўзгатувчининг хусусиятлари, антибиотикларга сезувчанлиги ва эндопротезнинг ҳолати жарроҳлик тактикасини танлашда ҳисобга олинади. Айрим ҳолатларда имплантни сақлаб қолишга қаратилган дебридмент ва антибиотик терапияси қўлланиши мумкин бўлса, сурункали ёки мураккаб инфекцияларда эндопротезни ревизия қилиш талаб қилиниши мумкин.

Шу нуктаи назардан микробиологик диагностика ортопед, травматолог, инфекционист ва клиник микробиологнинг ҳамкорлигини талаб қилади. Беморни самарали даволаш учун лаборатория натижаларини фақат «мусбат» ёки «манфий» сифатида эмас, балки аниқланган микроорганизмнинг клиник аҳамияти, намуна сони, такрорий натижалар ва антибиотикларга сезувчанлик кўрсаткичлари билан биргаликда баҳолаш зарур.

Хулоса

Тос-сон бўғими тотал эндопротезлашдан кейинги перипротез инфекциялари ортопедик амалиётда жиддий муаммолардан бири ҳисобланади. Уларнинг ривожланишида асосан стафилококklar, стрептококklar, энтерококklar, грамманфий микроорганизмлар ва айрим анаэроб бактериялар иштирок этади. Микроорганизмларнинг имплант юзасида биоплёнка ҳосил қилиши инфекцияни аниқлаш ва даволашни мураккаблаштирувчи муҳим омилдир.

Бактериологик текширув перипротез инфекциясини диагностикалашда асосий усуллардан бири бўлиб, инфекция кўзгатувчисини идентификация қилиш ва антибиотикларга сезувчанлигини аниқлаш имконини беради. Синовиял суюқлик, бир нечта перипротез тўқима намуналари ва зарур ҳолларда сонокация суюқлигини текшириш диагностик имкониятларни кенгайтиради. 2024 йилги систематик таҳлилда сонокация суюқлиги культураси анъанавий операция олди суюқлик культурасига нисбатан юқорироқ сезувчанликка эга экани кўрсатилган.

Култура-манфий натижа инфекцияни ҳар доим ҳам инкор этмайди. Антибиотикларни олдиндан қабул қилиш, намуна олишдаги хатолар, биоплёнка ва секин ўсувчи микроорганизмлар култура натижасининг манфий чиқишига сабаб бўлиши мумкин. Бундай ҳолатларда намуна олиш ва лаборатория текширувини стандартлаштириш, узоқроқ инкубация ва зарур ҳолларда молекуляр диагностика усулларида фойдаланиш муҳим.

Шундай қилиб, тос-сон бўғими тотал эндопротезлашдан кейинги перипротез инфекцияларининг микробиологик хусусиятларини комплекс ўрганиш инфекция этиологиясини аниқлаш, антибиотикорезистент микроорганизмларни ўз вақтида аниқлаш, мақсадли антибактериал терапияни танлаш ва жарроҳлик даволаш натижаларини яхшилашда муҳим аҳамият касб этади.

Фойдаланилган адабиётлар

Osmon D.R., Berbari E.F., Berendt A.R. et al. Diagnosis and Management of Prosthetic Joint Infection: Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*. 2013;56(1)-e25.

Parvizi J., Tan T.L., Goswami K. et al. The 2018 Definition of Periprosthetic Hip and Knee Infection: An Evidence-Based and Validated Criteria. *The Journal of Arthroplasty*. 2018;33(5):1309-1314.

McNally M., Sousa R., Wouthuyzen-Bakker M. et al. The EBJIS definition of periprosthetic joint infection. *Bone & Joint Journal*. 2021;103-B(1):18-25.

Watanabe S., Kamono E., Choe H. et al. Differences in Diagnostic Sensitivity of Cultures Between Sample Types in Periprosthetic Joint Infections: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Arthroplasty*. 2024;39(8):1939-1945.

Esteban J., Patel R. et al. Optimized use and performance of culture for periprosthetic joint infection diagnosis: a comprehensive literature review. *Clinical Microbiology Reviews*. 2025.

Jazmati N., Liebold C., Offerhaus C. et al. Rapid high-throughput processing of tissue samples for microbiological diagnosis of periprosthetic joint infections using bead-beating homogenization. *Journal of Clinical Microbiology*. 2024;62(4).

Su S., Wang R., Zhou R. et al. Higher diagnostic value of next-generation sequencing versus culture in periprosthetic joint infection: A systematic review and meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2024;32(9):2277-2289.

WAIOT. Procedures for Microbiological Sampling and Processing for Periprosthetic Joint Infections and other Implant-Related Infections. *Journal of Orthopaedic and Traumatology*. 2019.