



WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

KRAS peyvəndi 20 yüksək riskli iştirakçının 18-də T-hüceyrə cavabı yaratdı — bu, mədəaltı vəzi xərçənginin qarşısını aldığını sübut etmir

Bir mərkəzli I faza sınağında irsi və ya ailəvi mədəaltı vəzi xərçəngi riski və mədəaltı vəzin kistik anomaliyaları olan 20 nəfərdə altı mutasiyalı KRAS peptid peyvəndi sınaqdan keçirildi. Peyvəndlə əlaqəli əlavə təsirlər 1-ci və ya 2-ci dərəcə idi, 18 iştirakçı qanda T-hüceyrə cavabı üçün əvvəlcədən müəyyən edilmiş meyara çatdı və kiçik altqrupların analizləri bəzi immun cavabların iki ilə qədər davam etdiyini göstərdi. Median 16,5 ay ərzində heç bir iştirakçıda mədəaltı vəzi xərçəngi yaranmadı, lakin tədqiqat açıq etiketli, randomizə olunmamış, bir qollu idi və profilaktikani yoxlamaq üçün hazırlanmayıb. Peyvənd eksperimentaldır; bu nəticələr xərçəngin qarşısının alındığı iddiasını deyil, daha böyük effektivlik sınaqlarını əsaslandırır.

Written by Laura Nesso and Vera Rubin · Cross-checked by Matteo · Edited by Michele Renda · Figures by Matteo and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *First-in-human testing of a mutant KRAS vaccine for pancreatic cancer interception in high-risk cohorts*, S. Daniel Haldar, Amanda L. Huff, Hejia Henry Wang, Zirui Zhu, Maureen Berg, Jiayun Lu, Nancy Sun, Elizabeth Abou Diwan, Hassan Sinan, Christopher J. Thoburn, Matthew Z. Guo, Takeichi Yoshida, Linda C. Chu, Anna K. Ferguson, Dimitrios N. Sidiropoulos, Luciane T. Kagohara, Won Jin Ho, Katherine M. Bever, Marina Baretti, Mark Yarchoan, Daniel A. Laheru, Julie M. Nauroth, Amy M. Thomas, Hao Wang, Nilofer S. Azad, Michael G. Goggins, Elizabeth M. Jaffee, Neeha Zaidi, Cancer Discovery (2026), online ahead of print · DOI: 10.1158/2159-8290.CD-25-2245

Peyvənd immun cavab yaratdı. Xərçəngin qarşısını alıb-almadığı isə hələ açıq sualdır

Mədəaltı vəzi xərçənglərinin əksəriyyətində dəyişmiş olan **KRAS** geninin altı geniş yayılmış mutant formasını hədəfləyən eksperimental peyvənd, xəstəliyə irsi və ya ailəvi risk daşıyan 20 nəfərin 18-də ölçülə bilən T-hüceyrə cavabı yaratdı. Bu I faza tədqiqatında peyvəndlə əlaqəli bildirilən əlavə təsirlər Milli Xərçəng İnstitutunun CTCAE şkalasında 1-ci və ya 2-ci dərəcə idi: 1-ci dərəcə adətən yüngül, 2-ci dərəcə orta ağırlıqlı deməkdir; şkala 3-cü dərəcə ağır, 4-cü dərəcə həyatı təhlükəli və 5-ci dərəcə əlavə təsirlə əlaqəli ölümə qədər davam edir. Peyvəndin yaratdığı bəzi T-hüceyrə klonotipləri bir və ya iki il sonra da aşkarlanırdı. Klonotip eyni T-hüceyrə reseptoru ardıcılığını paylaşan T hüceyrələrinin xəttidir; buna görə klonotipləri izləmək tədqiqatçılara peyvəndə cavab verən eyni hüceyrə xətlərinin zamanla qalıb-qalmadığını araşdırmağa imkan verir.

Bunlar mənalı erkən nəticələrdir. Amma “peyvənd mədəaltı vəzi xərçənginin qarşısını aldı” iddiasından xeyli daha məhduddur. Sınaq kiçik, bir qollu və açıq etiketli idi və xərçəng hallarının tezliyini deyil, **təhlükəsizlik və immunogenliyi** qiymətləndirmək üçün hazırlanmışdı. Median 16,5 aylıq izləmə müddətində heç bir iştirakçıda mədəaltı vəzin duktal adenokarsinoması (PDAC) yaranmadı, lakin seçilmiş cəmi 20 iştirakçı, randomizə olunmuş nəzarət qrupunun olmaması və qısa izləmə müddəti bu müşahidənin profilaktikanı sübut etməsinə imkan vermir.

Buna görə düzgün şərh iki hissəlidir: peyvənd daha böyük sınaqları əsaslandıracaq qədər tətbiqolunan və immunogen görünür, amma onun klinik faydası hələ məlum deyil.

Sınağa kimlər daxil edildi

Johns Hopkins-də aparılan və **NCT05013216 Cohort A** kimi qeydiyyata alınan I faza sınağına 2022-ci ilin aprelindən 2026-cı ilin fevralına qədər 20 nəfər daxil edildi. İştirakçılar ümumi skrining populyasiyasını təmsil etmirdilər. Onlar ailə tarixçəsinə və ya xərçəngə meyillilik yaradan **germinal** variantlara — yalnız şişdə sonradan yaranan mutasiyadan fərqli olaraq, bədənin bütün hüceyrələrində olan irsi DNT dəyişikliyinə — əsaslanan əvvəlcədən müəyyən edilmiş yüksək risk meyarlarından ən az birinə cavab verirdilər və hamısında görüntülmə ilə intraduktal papilyar musinoz neoplaziya (IPMN) kimi təsnif edilən mədəaltı vəzi anomaliyası var idi.

Qrupun median yaşı 66,5 il idi. 20 nəfərin 17-sinin PDAC olan birinci dərəcəli qohumu var idi, 12 nəfər germinal variant daşıyırdı və ən böyük mədəaltı vəzi kistin median diametri 0,7 santimetr idi. Doqquz iştirakçının mədəaltı vəzin birdən çox hissəsində kistləri var idi.

Bu seçim vacibdir. Tədqiqat peyvəndin yaxından izlənen, qeyri-adi dərəcədə yüksək riskli qrupda dözümlü olub-olmadığını və T hüceyrələrini öyrədə bilib-bilmədiyini soruşur. O, peyvəndin orta riskli insanlarda, artıq mədəaltı vəzi xərçəngi olan xəstələrdə və ya daha

geniş, daha müxtəlif əhalidə necə işləyəcəyini göstərmir: 20 iştirakçıdan 19-u ağdərili idi.

mKRAS-VAX nədir

KRAS signal ötürücü zülaldır. Onu daimi aktiv saxlayan mutasiyalar PDAC-ların 90%-dən çoxunda erkən sürücü hadisələrdir və mədəaltı vəzin xərçəngünü lezyonlarında da geniş yayılıb. **mKRAS-VAX** altı təkrarlanan mutasiyanı əhatə edən birləşdirilmiş sintetik uzun-peptid peyvəndidir: G12V, G12A, G12R, G12C, G12D və G13D. Peptidlər zülalların tikinti blokları olan amin turşularının zəncirləridir; burada hər “uzun” peptid bir mutant sahə daşıyan 21 amin turşulu KRAS fraqmenti idi. **Birləşdirilmiş** o deməkdir ki, hər iştirakçı üçün ayrıca ardıcılıq hazırlamaq əvəzinə, əvvəlcədən hazırlanmış altı fraqment bir hazır peyvənd strategiyasında qarışdırılmışdı.

İştirakçılar 1-ci, 3-cü, 5-ci və 13-cü həftələrdə dörd peyvənd raundu aldılar. Hər raund peptid qarışığını immun sistemi stimullaşdıran poly-ICLC adyuvantı ilə birləşdirir və bir neçə dərialtı inyeksiya yerindən verirdi. **Adyuvant** peyvəndin hədəfinə qarşı immun cavabı gücləndirən və ya yönləndirən köməkçi tərkib hissəsidir; poly-ICLC özü KRAS hədəfi deyildi. İmmun sisteminə verilən nəzərdə tutulmuş “dərs” “bir insanın özünəməxsus şişini tanı” deyil, “mədəaltı vəzin xərçəngünü vəziyyətlərində təkrar rast gəlinən ortaq mutant-KRAS ardıcılıqlarını tanı” idi.

Planlaşdırılmış tərkib hər raundda eyni altı mutasiyalı, fərdiləşdirilməmiş qarışıqdan istifadə edirdi; o, hər insan və ya hər ziyarət üçün yenidən hazırlanmayıb. İstehsalla bağlı bir istisna var idi: bəzi dozalardan G12A peptidi çıxarılmışdı və məqalədə dörd raunddan ən az üçündə onu alan iştirakçılarla bu peptidin çıxarıldığı iştirakçılar arasında G12A cavabında əhəmiyyətli fərq bildirilməyib.

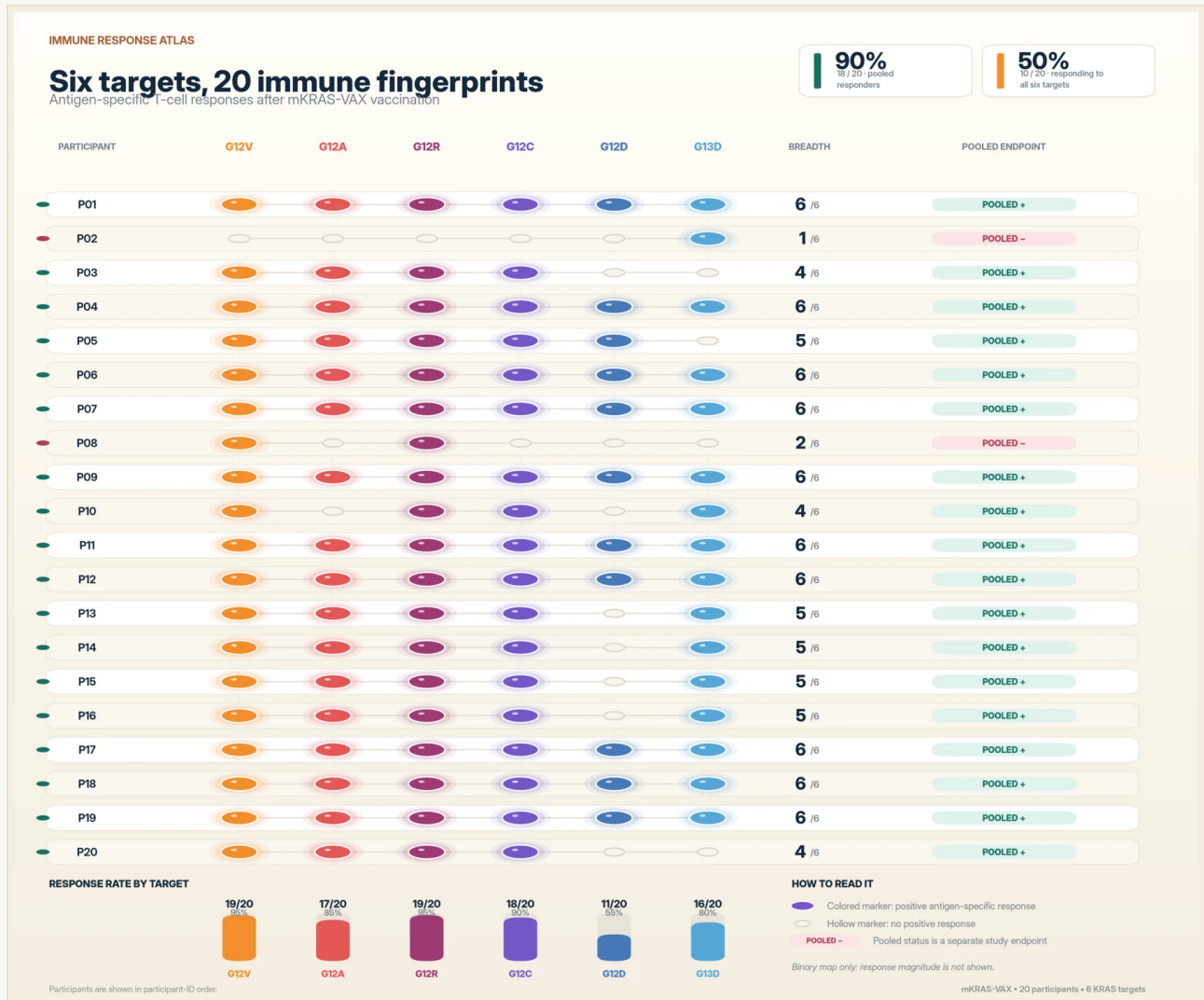
Sınağın iki birincil son nöqtəsi təhlükəsizlik və 17 həftə ərzində qanda mutant-KRAS-a spesifik T-hüceyrə aktivliyinin dəyişməsi idi. Sınaq peyvəndin xərçəng diaqnozlarını və ya ölümləri azaldıb-azaltmadığını yoxlamaq üçün nə statistik gücə malik idi, nə də bu məqsədlə hazırlanmışdı.

Təhlükəsizlik və immun nəticələri nə göstərdi

Bu 20 iştirakçıda peyvəndlə əlaqəli 2-ci dərəcədən yuxarı heç bir hadisə bildirilmədi. İnyeksiya yerində reaksiyalar 85%-də, yorğunluq 70%-də, üşütmə 40%-də və qripəbənzər simptomlar 40%-də baş verdi; məqalə bu hadisələri öz-özünə keçən kimi təsvir edir. Bu, erkən mərhələdə əlverişli təhlükəsizlik signalıdır, tam təhlükəsizlik profili deyil. 20 nəfərlik tədqiqat nadir və ya gecikmiş zərərləri etibarlı şəkildə üzə çıxara bilməz.

Peyvəndin qandakı T hüceyrələrini mutant KRAS-ı tanımağa öyrədib-öyrətmədiyini yoxlamaq üçün tədqiqatçılar peyvənddən əvvəl və sonra toplanmış qan hüceyrələrini altı peptidlə təmas

etdirdilər və cavab verən hüceyrələri saymaq üçün IFN- γ ELISpot analizindən istifadə etdilər. 20 iştirakçının 18-i məqalədə əvvəlcədən müəyyən edilmiş immun-cavab meyarına — altı KRAS antigeninə qarşı birləşdirilmiş cavabın 2,5 dəfədən çox artmasına — çatdı. Birləşdirilmiş artımın medianı 18,2 dəfə idi və 1,8-dən 167,1-ə qədər geniş diapazon göstərirdi. On iştirakçı altı antigenin hamısına statistik cəhətdən əhəmiyyətli cavab verdi; birləşdirilmiş cavab həddindən aşağı qalan iki iştirakçı da seçilmiş mutasiyalara reaksiya göstərdi.



On iştirakçı mutasiyaya spesifik altı antigenin hamısına əhəmiyyətli T-hüceyrə cavabı verdi. Ayrı birləşdirilmiş-cavab həddindən aşağı qalan iki iştirakçı yenə də bir və ya iki seçilmiş mutasiyaya reaksiya göstərdi.

Original chart — The Clean Paper; counts transcribed from Haldar et al., Cancer Discovery 2026, Figure 1f CC BY 4.0

Cavab bütün mutasiyalarda eyni deyildi. G12A, G12V və G12R ümumiyyətlə G12D və G13D-dən daha böyük siqnallar yaratdı. Tədqiqat müxtəlif HLA tiplərində də cavablar aşkar etdi; bu, ortaq peptid qarışığının hər insan üçün ayrıca peyvənd hazırlamadan işləyə biləcəyi fikrini dəstəkləyir, amma sübut etmir.

“Davamlı” nəticə daha kiçik altqruplara əsaslanır

Məqalənin davamlılıq nəticəsi gerçəkdir, lakin izləmə dərinləşdikcə məxrəc kiçilir.

On altı iştirakçı könüllü illik qan götürülməsi üçün geri qayıtdı və məlumatların kəsilmə tarixində yalnız beşi ikiillik ziyarətə çatmışdı. Birbaşa ex vivo testdə həmin 16 nəfərin 3-də əhəmiyyətli birləşdirilmiş cavab, 8-də isə ən az bir KRAS antigeninə qarşı əhəmiyyətli cavab qalırdı. Tədqiqatçılar qan hüceyrələrini laboratoriyada KRAS peptidləri ilə çoxaltdıqda, uzunmüddətli izləmədə yoxlanılan beş nəfərin hamısında cavab əldə etdilər. Bu üsul azsaylı yaddaş hüceyrələrini üzə çıxara bilər, lakin birbaşa şəkildə güclü dövr edən immun cavabı ölçməklə eyni deyil.

T-hüceyrə reseptorunun sekvenslənməsi daha da kiçik altqruplarda daha dərinə getdi. G12D və G12V üçün komanda sərt zənginləşmə meyarlarından istifadə edərək **ehtimal olunan** peyvənd-induksiyalı klonotipləri müəyyənləşdirdi və hər antigen üzrə üç iştirakçıda onları izlədi. Burada “ehtimal olunan” o deməkdir ki, onlar vaxtlaşmasına və mutant-KRAS stimullaşdırılmasından sonra seçici çoxalmasına əsasən belə hesab edilib; hər reseptorun KRAS-a bağlandığını birbaşa testlə sübut etməyiblər. İlk peyvənd mərhələsindəki klonotiplərin median 18,6%-i bir və ya iki ildən sonra reaktiv qalırdı. Bu, peyvəndlə əlaqəli immun yaddaşın bir hissəsinin davam etdiyini dəstəkləyir; həmin hüceyrələrin mədəaltı vəzin xərçəngönü toxumasına çatdığını və ya lezyonun xərçəngə çevrilməsini dayandırdığını göstərmir.

Kist müqayisəsi kəşfiyyat xarakterlidir, effektivlik nəticəsi deyil

Median 16,5 aydan sonra peyvənd olunmuş 20 iştirakçının heç birində PDAC və ya cərrahiyyə tələb edən yüksək riskli lezyon yaranmamışdı. Bu, müşahidə baxımından ümidvericidir, lakin profilaktika kimi şərh etmək üçün kifayət deyil. Sınaqda randomizə olunmuş nəzarət qolu yox idi, qrup kiçik idi və mədəaltı vəzi xərçəngi uzun illər ərzində inkişaf edə bilər.

Tədqiqatçılar izləmə skanları olan 16 peyvənd olunmuş iştirakçıda post hoc görüntüləmə analizi də apardılar. Üç kiçik kist yox olmuş kimi göründü, üçü isə ən az 2 millimetr kiçildi. Nəticədə 37,5%-lik kiçilmə-və-ya-yoxaçıxma göstəricisi ayrıca formalaşdırılmış peyvənd olunmamış müşahidə qrupundakı 6,8%-dən yüksək idi; bildirilən Fişerin dəqiq testi p-dəyəri 0,01 idi. Fişerin dəqiq testi kiçik say cədvəlində nisbətləri müqayisə edir; onun “fərq yoxdur” modelində ən az bu qədər qeyri-bərabər bölgü təsadüfən təxminən 1% hallarda baş verərdi. Bu, müqayisənin post hoc və randomizə olunmamış olmasını aradan qaldırmır və assosiasiyayı səbəbiyyətə çevirmir. p-dəyərinin nə deyə bilib, nə deyə bilmədiyinin sadə izahı üçün kliniki nəticəni oxumaq üzrə bələdçiyə baxın.

Bu müqayisə hipotez yaradır; peyvəndin effektivliyini sübut etmir. Bölgü randomizə olunmamışdı, analiz post hoc idi, peyvənd olunmuş dörd iştirakçı üçün görüntüləmə məlumatı mövcud deyildi və yoxa çıxan kistlər təxminən 4 millimetr idi — ölçmə və görüntüləmə dəy-

işkənliyinin əhəmiyyət daşıyacağı qədər kiçik. Müəlliflər texniki görüntüləmə təsirlərini istisna edə bilmədiklərini və nümunə ilə izləmə müddətinin immun cavabları kist sabitliyi və ya PDAC tezliyi ilə əlaqələndirmək üçün çox məhdud olduğunu açıq şəkildə bildirirlər. Ən geniş yayılmış prekursorlar olan PanIN lezyonları adi görüntüləmədə çox vaxt görünür və birbaşa ölçülməyib.

Burada I faza və immunogenlik nə deməkdir

I faza tədqiqatın əsasən dözümlülük, tətbiqolunma və bioloji aktivliyə yönəlmiş erkən insan sınağı olduğunu bildirir. Profilaktikanı təsdiqləyən sınaq mərhələsi deyil.

İmmunogenlik peyvəndin hədəflərinə qarşı ölçülə bilən immun cavab yaratması deməkdir. T-hüceyrə cavabı bu strategiya üçün zəruri addımdır, amma laborator surroqat nəticədir; xərçəng riskinin azaldığını sübut etmir.

Erkən müdaxilə (interception) xərçəngi yüksək riskli və ya xərçəngönü mərhələdə dayandırmağa çalışmağı bildirir. Burada bu, tədqiqat proqramının məqsədidir, bu sınağın göstərdiyi nəticə deyil.

Bu tədqiqat nəyi sübut etmir

- mKRAS-VAX-ın mədəaltı vəzi xərçənginin qarşısını aldığını **göstərmir**. Heç bir effektivlik son nöqtəsi müəyyən edilməyib, randomizə olunmuş nəzarət qolu olmayıb və PDAC-ın təbii gedişi ilə müqayisədə 16,5 ay qısadır.
- “Heç bir iştirakçıda PDAC yaranmadı” müşahidəsinin peyvənddən qaynaqlandığını **göstərmir**. 20 yüksək riskli iştirakçıda bu qısa müddət ərzində gözlənilən xərçəng sayı qeyri-müəyyəndir və müalicə olmasa belə az ola bilər.
- Peyvəndin xərçəngönü kistləri kiçiltiyini və ya aradan qaldırdığını **göstərmir**. Kist müqayisəsi post hoc və randomizə olunmamışdı, uyğunlaşdırılmış nəzarət əvəzinə ayrıca qurulmuş müşahidə qrupundan istifadə edirdi, peyvənd olunan dörd iştirakçı üçün izləmə görüntüləməsi yox idi və nəticə ölçmə/görüntüləmə dəyişkənliyinin əhəmiyyətli ola biləcəyi qədər kiçik (təxminən 4 millimetr) kistlərdən asılı idi.
- Bunun təsdiqlənmiş peyvənd olduğunu **göstərmir**. mKRAS-VAX eksperimental olaraq qalır və bir mərkəzdə dar seçilmiş qrupda sınaqdan keçirilib.
- Orta riskli insanlar, aktiv PDAC olan xəstələr və ya bütün irsi-risk qrupları üçün faydanı **göstərmir**.
- Qandakı T hüceyrələrinin mədəaltı vəzə daxil olduğunu, toxumadakı prekursor hüceyrələri tanıdığını və ya kist dəyişikliklərinə səbəb olduğunu **göstərmir**. Ayrı “fərsət pəncərəsi” kohortu toxuma səviyyəli sualları araşdırmaq üçün nəzərdə tutulub.
- Uzunmüddətli təhlükəsizliyi və davamlılığı **müəyyənləşdirmir**. Nadir zərərlər daha böyük qruplar tələb edir, ən güclü bir-iki illik immun analizlər isə kiçik altqruplar və laboratoriya çoxaldılmasından istifadə edib.

Sübut nə qədər güclüdür?

Dar I faza nəticələri üçün sübut kifayət qədər güclüdür: məqalə 20 iştirakçı üzrə qısamüddətli təhlükəsizlik məlumatlarını bildirir, 18 nəfər əvvəlcədən müəyyən edilmiş qana əsaslanan immun-cavab meyarına çatıb və bir neçə analiz növü mutant-KRAS-a reaktiv T hüceyrələrinin mövcudluğunu və davamlılığını dəstəkləyib.

Klinik fayda üçün sübut zəifdir, çünki dizayn onu qiymətləndirmək üçün qurulmayıb. Sınağın uğur meyarları təhlükəsizlik və qandakı immun markerin dəyişməsi idi. Təhlükəsizlik son nöqtəsi qısamüddətli dözümlülüyə aiddir, immunogenlik isə klinik faydanın surroqatıdır; bunların heç biri xərçəngin qarşısının alındığını göstərmir. PDAC-in müşahidə olunmaması, kist müqayisəsi və “erkən müdaxilə” dili nəzarətli, daha uzun tədqiqatlar aparmaq üçün səbəb kimi qəbul edilməlidir — onları əvəz edən sübut kimi yox. Tədqiqat həm də bir mərkəzdə tədqiqatçı təşəbbüsü ilə aparılıb və bəzi immunoloji təcrübələrdə yalnız üç-beş iştirakçı olub.

Müvafiq maraqların toqquşması görünən qalmalıdır. Bir neçə müəllif KRAS peptidləri və ya T-hüceyrə reseptorları ilə bağlı patent müraciətləri bildirir; müəlliflər, həmçinin Adventris daxil olmaqla biotexnologiya və əczaçılıq şirkətləri ilə məsləhətçilik, tədqiqat və digər əlaqələr açıqlayıblar. Bu açıqlamalar ölçmələri etibarsız etmir, amma müstəqil təkrarlamaların və nəzarətli effektivlik sınaqlarının əhəmiyyətini artırır.

Niyə vacibdir

Mədəaltı vəzi xərçəngi çox vaxt sağaldıcı müalicə üçün həddindən gec aşkar olunur. KRAS mutasiyaları erkən yaranır və çoxsaylı prekursor lezyonlarda təkrarlanır; bu da invaziv xərçəng yaranmazdan əvvəl “hazır” immun strategiya üçün cəlbədicə hədəf yaradır. Bu sınaq erkən bir maneəni keçir: kiçik, yüksək riskli qrupda peptid qarışığı peyvəndlə əlaqəli ağır toksiklik yaratmadı və adətən nəzərdə tutulan T-hüceyrə signalını əmələ gətirdi.

Növbəti maneə xeyli yüksəkdir. Tədqiqatçılar cavabın müvafiq mədəaltı vəzi toxumasına çatdığını, təhlükəsiz şəkildə davam etdiyini və daha böyük, uyğun nəzarətli populyasiyalarda klinik baxımdan mənalı nəticələri dəyişdirdiyini göstərməlidirlər. O vaxta qədər bu, ümidverici immun mühəndisliyi nəticəsidir, profilaktika nəticəsi deyil.

Təmiz xülasə

Bir mərkəzli I faza sınağında ailəvi və ya germinal mədəaltı vəzi xərçəngi riski və mədəaltı vəzi kistik anomaliyaları olan 20 nəfərə altı mutasiyalı KRAS peptid peyvəndi verildi. Peyvəndlə əlaqəli əlavə təsirlər 1-ci və ya 2-ci dərəcə idi və 18 iştirakçı mutant-KRAS-a spesifik T-hüceyrə cavabı üçün əvvəlcədən müəyyən edilmiş meyara çatdı. Daha kiçik izləmə analizlərində bəzi iştirakçılarda iki ilə qədər davam edən cavablar və ya ehtimal olunan

peyvənd-induksiyalı klonotiplər aşkarlandı. Median 16,5 ay ərzində heç bir iştirakçıda PDAC yaranmadı, lakin sınaq bir qollu, randomizə olunmamış idi və profilaktikanı yoxlamaq üçün nəzərdə tutulmamışdı. Peyvənd eksperimentaldır; tədqiqat mədəaltı vəzi xərçənginin qarşısının alındığı iddiasını deyil, daha böyük effektivlik sınaqlarını dəstəkləyir.

No-BS yoxlaması

Məqalə nəyi göstərir: Seçilmiş 20 yüksək riskli iştirakçıda mKRAS-VAX ilə əlaqəli 2-ci dərəcədə yuxarı hadisə bildirilməyib və 20 nəfərin 18-də əvvəlcədən müəyyən edilmiş qan T-hüceyrə cavabı yaranıb. Bəzi immun cavablar və ehtimal olunan peyvənd-induksiyalı klonotiplər sonrakı ziyarətlərdə də aşkarlanırdı.

Ümidverici, amma sübut olunmamış nədir: Bu T hüceyrələrinin mədəaltı vəzin prekursor lezyonlarına qarşı faydalı immun nəzarət təmin edə və nəticədə PDAC tezliyini azalda bilməsi.

Nəyi göstərmir: Mədəaltı vəzi xərçənginin profilaktikasını; klinik effektivliyi; təsdiqlənmiş peyvənd statusunu; ümumi əhalidə faydanı; toxuma səviyyəsində xərçəngönü hüceyrələrin məhv edilməsini; və ya böyük populyasiyada uzunmüddətli təhlükəsizliyi.

Əsas məhdudiyyətlər: İyirmi iştirakçı; bir mərkəz; açıq etiketli, randomizə olunmamış və bir qollu dizayn; qısa median izləmə; effektivlik son nöqtəsinin olmaması; randomizə olunmamış müqayisə qrupu ilə post hoc kist analizi; könüllü uzunmüddətli ziyarətlər və kiçik immun-analiz altqrupları; ölçmələrin əsasən periferik qanla məhdudlaşması.

Ümumi oxucu nə qədər əmin ola bilər? Peyvəndin bu kiçik qrupda dözümlü və immunogen olduğuna orta dərəcədə əmin olmaq olar. Onun mədəaltı vəzi xərçənginin qarşısını aldığına isə çox aşağı səviyyədə əminlik var, çünki bu tədqiqat həmin sualı cavablandıra biləcək şəkildə yoxlamayıb.

Mənbələr

Haldar et al., First-in-human testing of a mutant KRAS vaccine for pancreatic cancer interception in high-risk cohorts, Cancer Discovery (2026)

<https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-25-2245>

ClinicalTrials.gov, NCT05013216

<https://clinicaltrials.gov/study/NCT05013216>