

सूचर एंकर और रिपेयर को हड्डी से कैसे थामा जाता है

यह पृष्ठ मशीन द्वारा अनूदित है और अभी तक किसी चिकित्सक द्वारा जाँचा नहीं गया है। **अंग्रेज़ी संस्करण** ही आधिकारिक है।

यह क्या है

सूचर एंकर (suture anchor) एक छोटा उपकरण है जो टांकों को हड्डी में थामकर रखता है। यह एक ऐसी समस्या हल करता है जिसे अकेले टांके हल नहीं कर सकते: आप नरम ऊतक को नरम ऊतक से सिल सकते हैं, लेकिन नरम ऊतक को हड्डी से नहीं सिल सकते। एंकर टांकों को पकड़कर टिकने के लिए कुछ देता है।

कंधे के लगभग हर रिपेयर में इनका इस्तेमाल होता है। जब रोटटर कफ़ (कंधे को घुमाने वाली मांसपेशियों और टेंडनों का समूह) के किसी टेंडन (कंडरा) को वापस जोड़ा जाता है, जब फटे हुए लैब्रम को सॉकेट के किनारे पर वापस लगाया जाता है, जब डिसलोकेशन (जोड़ का अपनी जगह से खिसक जाना) के बाद किसी लिगामेंट (स्नायुबंधन) को वापस जोड़ा जाता है — हर मामले में हड्डी में एक एंकर लगाया जाता है और उसके टांकों को ऊतक में से निकालकर कसकर बांध दिया जाता है।

लंबे समय में रिपेयर को एंकर नहीं थामे रखता। यह ऊतक को हड्डी से सटाकर उन कुछ सप्ताहों तक स्थिर रखता है, जो दोनों को जैविक रूप से आपस में जुड़ने में लगते हैं। एक बार जुड़ जाने के बाद, जुड़ने वाली जगह जीवित ऊतक होती है, हार्डवेयर नहीं।

यह किस चीज़ से बना होता है

सालों के दौरान एंकर कई अलग-अलग पदार्थों से बनाए गए हैं, और यह क्षेत्र एक काफ़ी साफ़ क्रम में इन पदार्थों से होकर आगे बढ़ा है।

सबसे पहले एंकर **धातु** के थे — आमतौर पर टाइटेनियम के। वे बहुत मज़बूती से पकड़ते थे, लेकिन हमेशा के लिए हड्डी में रह जाते थे और बाद में हर एक्स-रे पर दिखते थे, जिससे बाद की इमेजिंग को समझना मुश्किल हो जाता था।

इसके बाद **बायोएब्ज़ॉर्बेबल** (शरीर में घुल जाने वाले) एंकर आए, जो ऐसे पॉलिमर से बने थे जिन्हें कुछ सालों में घुल जाने के लिए बनाया गया था। इरादा सही था, लेकिन शुरुआती कुछ पदार्थ अनिश्चित तरीके से टूटते थे और हड्डी में एक खोखली जगह छोड़ सकते थे या सूजन (इन्फ्लेमेशन) पैदा कर सकते थे।

पीक (PEEK) — एक मज़बूत मेडिकल-ग्रेड प्लास्टिक — आज बड़े पैमाने पर इस्तेमाल होता है। यह घुलता नहीं है, लेकिन एक्स-रे पर दिखता भी नहीं है, और इसकी कठोरता धातु की तुलना में हड्डी के ज़्यादा करीब है।

ऑल-सूचर एंकर सबसे नए हैं, और अब कंधे में बड़े पैमाने पर इस्तेमाल होते हैं। इनमें कोई सख्त ढांचा होता ही नहीं: टांके वाले धागे की एक छोटी आस्तीन (स्लीव) को एक संकरे छेद में डाला जाता है और फिर कसा जाता है, जिससे वह गुच्छा बनकर हड्डी के अंदर पकड़ बना लेती है। इसके लिए ज़रूरी छेद ठोस एंकर की तुलना में काफ़ी छोटा होता है, इसलिए बहुत कम हड्डी निकालनी पड़ती है।

टांके खुद भी उतने ही बदले हैं जितने एंकर। आधुनिक टांके बेहद मज़बूत पॉलीएथिलीन रेशे से गुंथकर बनाए जाते हैं, और अब वे उस टेंडन से भी ज़्यादा मज़बूत हैं जिसे वे थामते हैं।

आपके सर्जन इसका इस्तेमाल कैसे करते हैं

एंकर कंधे के कई काफ़ी अलग-अलग ऑपरेशनों में इस्तेमाल होते हैं, और हर ऑपरेशन में सर्जन जो हासिल करना चाहते हैं वह एक जैसा नहीं होता।

रोटेटर कफ़ रिपेयर

यहां काम है एक चौड़े, चपटे टेंडन को हड्डी के उतने ही चौड़े हिस्से — फुटप्रिंट (जहां टेंडन हड्डी से जुड़ता है) — पर दबाकर रखना, ताकि दोनों उस पूरी सतह पर आपस में जुड़ सकें।

इसे व्यवस्थित करने के एक से ज़्यादा उचित तरीके हैं, और सर्जनों के बीच तरीका अलग-अलग होता है। **सिंगल-रो** (एक कतार वाला) रिपेयर हड्डी के उस किनारे पर एंकरों की एक कतार लगाता है जहां टेंडन को बैठना चाहिए। **डबल-रो** या **सूचर-ब्रिज** बनावट हड्डी पर थोड़ा और नीचे एक दूसरी कतार जोड़ती है, जिससे अंदर वाली कतार के टांकों को बाहर की ओर ले जाकर टेंडन के ऊपर कसा जाता है, और टेंडन को कुछ बिंदुओं पर थामने के बजाय उसकी एक चौड़ी सतह हड्डी से सटाकर दबा दी जाती है।

माना जाता है कि दूसरी व्यवस्था हीलिंग में मदद करती है, और फॉलो-अप स्कैन में इससे दोबारा फटने (रीटियर) के मामले कम दिखते हैं — लेकिन जैसा कि नीचे प्रमाणों में बताया गया है, यह फ़ायदा कंधे असल में कैसा महसूस करते हैं उसकी तुलना में स्कैन पर ज़्यादा भरोसे से दिखता है। कौन-सा तरीका इस्तेमाल होगा, यह फटाव के आकार और रूप, हड्डी और टेंडन की गुणवत्ता, और हर सर्जन के निर्णय और प्रशिक्षण पर निर्भर करता है।

लैब्रल रिपेयर

लैब्रम कंधे के सॉकेट के किनारे के चारों ओर कार्टिलेज (उपास्थि) का एक घेरा है। इसे किसी चपटी सतह पर नहीं थामा जाता, बल्कि एक किनारे पर वापस जोड़ा जाता है, इसलिए एंकर छोटे होते हैं और सॉकेट के किनारे के चारों ओर लगाए जाते हैं, आमतौर पर तीन या चार, और टांके लैब्रम के चारों ओर से निकालकर उसे वापस हड्डी से सटा दिया जाता है।

यही रिपेयर डिसलोकेशन के बाद कंधे की अस्थिरता (जोड़ का ढीलापन) के लिए किया जाता है, जब लैब्रम सॉकेट के सामने वाले हिस्से से फटकर अलग हो गया हो। सॉकेट छोटा होता है और हड्डी पतली होती है, इसलिए यहां एंकर का आकार और हर एंकर कितनी हड्डी घेरता है, यह कंधे में लगभग किसी भी और जगह से ज़्यादा मायने रखता है — और यही एक कारण है कि इस ऑपरेशन के लिए ऑल-सूचर एंकर आसानी से अपनाए गए हैं।

बाइसेप्स टेनोडेसिस (लूप एंड टैक)

कभी-कभी बाइसेप्स के लंबे सिरे वाले टेंडन (लॉन्ग हेड ऑफ़ बाइसेप्स) को जोड़ के अंदर से अलग करके बांह की हड्डी पर थोड़ा नीचे फिर से जोड़ा जाता है। यहां ज़रूरत फिर अलग है: न टेंडन को किसी सतह पर फैलाना, न किसी किनारे को वापस बनाना, बल्कि एक डोरी जैसे टेंडन को एक ही बिंदु पर मज़बूती से थामकर रखना, जब तक वह हड्डी से जुड़ न जाए।

ऐसा करने के एक सीधे-सादे तरीके को अक्सर **लूप एंड टैक** (फंदा बनाकर टांकना) कहा जाता है। एक टांका टेंडन के चारों ओर घुमाकर खुद पर ही लॉक कर दिया जाता है, ताकि वह टेंडन को फंदे की तरह पकड़े, न कि धागे के टेंडन के रेशों में से होकर खिंचने पर निर्भर रहे। फिर उस फंदे को एक छोटे एंकर से हड्डी पर टांक दिया जाता है।

दूसरा तरीका टेंडन को ड्रिल करके बनाए गए एक गड्ढे (सॉकेट) में एक स्क्रू (पेंच) से फंसा देता है। लूप एंड टैक में इतने बड़े गड्ढे की ड्रिलिंग नहीं करनी पड़ती, इसलिए कम हड्डी निकालनी पड़ती है, और टेंडन पर पकड़ फंदे वाले टांके से आती है, स्क्रू के दबाव से नहीं।

टांकों की गांठों के बारे में एक बात

इनमें से किसी भी रिपेयर में टांकों को गांठ लगाकर बांधा जा सकता है, या एंकर में बने लॉकिंग सिस्टम से थामा जा सकता है ताकि गांठ की ज़रूरत ही न पड़े। दोनों तरीके आम तौर पर इस्तेमाल होते हैं, और प्रमाण किसी एक को बेहतर नहीं बताते।

क्या उम्मीद करें

एंकर अंदर ही रहते हैं। हीलिंग पूरी होने के बाद इन्हें निकाला नहीं जाता, और इसकी ज़रूरत भी नहीं होती। इन्हें निकालने के लिए एक और ऑपरेशन करना पड़ेगा और इनके साथ हड्डी भी निकल आएगी।

ये एयरपोर्ट के स्कैनर में अलार्म नहीं बजाएंगे। ऑल-सूचर और पीक एंकरों में बिल्कुल भी धातु नहीं होती। टाइटेनियम एंकर भी इतने छोटे होते हैं कि वॉक-थ्रू डिटेक्टर को चालू नहीं कर सकते।

आप एमआरआई करवा सकते हैं। आजकल इस्तेमाल होने वाले एंकर एमआरआई के लिए सुरक्षित हैं। धातु के एंकर से तस्वीर पर एंकर के पास थोड़ा धुंधलापन आ सकता है, और यही नए पदार्थों का एक व्यावहारिक फ़ायदा है — अगर आपके कंधे की कभी दोबारा इमेजिंग करनी पड़े तो स्कैन को पढ़ना आसान होता है।

आपके ठीक होने की रफ़्तार एंकर से तय नहीं होती। एंकर लगाए जाने के पल से ही मज़बूती से टिका रहता है; महीने तो टेंडन के हड्डी से जुड़ने में लगते हैं, और आपका स्लिंग और रिहैबिलिटेशन (पुनर्वास) की समय-सीमा उसी की रक्षा कर रहे होते हैं। ठीक होने की समय-सीमा खुद ऑपरेशन के हिसाब से चलती है, इसलिए अपनी खास प्रक्रिया वाला पेज देखें।

कभी-कभी कोई एंकर ढीला हो सकता है या बाहर खिंच सकता है, ज़्यादातर नरम हड्डी में। ऐसा कम होता है, और यही एक कारण है कि एंकर का चुनाव आपकी हड्डी की गुणवत्ता के हिसाब से किया जाता है।

प्रमाण क्या कहते हैं

ईमानदार सार यह है कि एंकर अच्छा काम करते हैं, और अलग-अलग प्रकारों और तकनीकों के बीच के अंतर उतने बड़े नहीं हैं जितना इनके बारे में लिखी गई सामग्री की मात्रा से लगता है।

ऑल-सूचर एंकर टेस्टिंग में भी और मरीज़ों में भी ठोस एंकरों जितनी अच्छी पकड़ बनाते हैं, और कम हड्डी निकालते हैं — यही उनकी ओर झुकाव का मुख्य कारण है। नए सूचर टेप की तुलना पारंपरिक गोल टांकों से करने पर कोई साफ़ क्लिनिकल फ़ायदा नहीं दिखा है, जबकि सिद्धांत रूप में उनके पक्ष में ठोस तर्क है। गांठ बांधने और बिना गांठ वाले डिज़ाइन से लगभग एक जैसा नतीजा मिलता है।

डबल-रो रिपेयर से फॉलो-अप स्कैन पर टेंडन के हड्डी से जुड़ने की संभावना बढ़ती हुई लगती है, लेकिन इससे कंधे के महसूस होने और काम करने में कोई साफ़ अंतर नहीं आया है। स्कैन जो दिखाता है और मरीज़ जो बताता है, उसके बीच का यह अंतर कंधे की सर्जरी में बार-बार सामने आने वाला विषय है।

पदार्थों की कहानी ही एक ऐसी जगह है जहां प्रमाण सचमुच एकतरफ़ा हैं: शुरुआती बायोएब्ज़ॉर्बेबल एंकरों से उनकी जगह लेने वाले एंकरों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से ज़्यादा समस्याएं हुईं, इसीलिए अब इनका ज़्यादातर इस्तेमाल नहीं होता।

अगर आप विस्तार चाहते हैं — एंकर कैसे विकसित हुए, टांके असल में किस चीज़ के बने होते हैं, और यह सब हड्डी में ड्रिल की गई सुरंगों से टांके निकालने की पुरानी तकनीक की तुलना में कैसा है — तो वह नीचे वाले सेक्शन में है।

विस्तार से

यह सेक्शन आपके अपने इलाज के फ़ैसलों के लिए ज़रूरी जानकारी से आगे जाता है। एंकरों के बारे में ज़्यादा पढ़ना इसलिए फ़ायदेमंद है क्योंकि कंधे की सर्जरी में ये इस बात की सबसे साफ़ मिसाल हैं कि इंजीनियरिंग जीव-विज्ञान (बायोलॉजी) से आगे निकल गई: चार दशकों में फ़िक्सेशन (पकड़) कहीं ज़्यादा मज़बूत हो गया है, और हर बार नाकाम होने वाली चीज़ बदल गई है, टांके से एंकर तक, और एंकर से ख़ुद टेंडन तक।

एंकर कौन-सी समस्या हल करते हैं

टेंडन को टेंडन से सिलना आसान है। टेंडन को हड्डी से सिलना आसान नहीं है, क्योंकि हड्डी टांके को नहीं थामती, धागा बस सतह को काटता हुआ निकल जाता है।

मूल समाधान **ट्रांसऑसियस रिपेयर** (हड्डी के आर-पार सुरंग वाला रिपेयर) था: हड्डी में सुरंगें ड्रिल करके टांकों को उनमें से निकाला जाता है, ताकि धागा हड्डी की सतह को पकड़ने के बजाय ठोस हड्डी के एक पुल के चारों ओर टिका रहे। खुले ऑपरेशन में यह दशकों तक मानक तरीका रहा और यह कारगर था।

आर्थ्रोस्कोपी (दूरबीन से ऑपरेशन) ने इसकी जगह ली। कीहोल वाले छोटे छेदों (पोर्टल) से आप हड्डी के एक ऐसे टुकड़े के आर-पार भरोसे के साथ सुरंग ड्रिल करके उसमें धागा नहीं पिरो सकते, जिसे आप केवल एक तरफ़ से देख सकते हैं। एंकर इसलिए मौजूद है क्योंकि इससे सर्जन एक ही दिशा से, एक पोर्टल के ज़रिए, फ़िक्सेशन हासिल कर सकते हैं, इसलिए नहीं कि यह सुरंगों से बेहतर साबित हुआ था।

यह अंतर मायने रखता है, क्योंकि तब से यह तुलना की जा चुकी है। बायोमैकेनिकल (यांत्रिक) रूप से, एंकर फ़िक्सेशन में ट्रांसऑसियस रिपेयर की तुलना में **बार-बार भार पड़ने (साइक्लिक लोडिंग) पर कम गैप बनता है, और टूटने तक झोले जाने वाले अधिकतम भार में कोई खास अंतर नहीं होता [1]**। और अब जब बिना इम्प्लांट के हड्डी में सुरंगें बनाने की आर्थ्रोस्कोपिक तकनीकें विकसित हो गई हैं, तो क्लिनिकल तुलना भी उपलब्ध है: आर्थ्रोस्कोपिक ट्रांसऑसियस रिपेयर से एंकर रिपेयर के **बराबर क्लिनिकल और संरचनात्मक नतीजे** मिलते हैं, और इसका एकमात्र मापा गया फ़ायदा एडवन्शन (बांह को बगल से ऊपर उठाना) की थोड़ी बेहतर वापसी है [2]।

तो सुरंग वाला तरीका कभी असल में हारा नहीं। कीहोल सर्जरी की ओर बदलाव ने इसे अव्यावहारिक बना दिया, और अब यह कुछ हद तक लौट रहा है।

एंकरों की चार पीढ़ियां

धातु। पहले एंकर टाइटेनियम या स्टेनलेस स्टील के थे, और वे बेहतरीन पकड़ बनाते थे। उनकी कमियां बाद में सामने आती थीं: वे हमेशा के लिए हड्डी में रहते हैं, और बाद की इमेजिंग में बिखराव (स्कैटर) पैदा करते हैं, जो उस जोड़ में मायने रखता है जिसका दोबारा स्कैन होने की संभावना हो।

बायोएब्ज़ॉर्बेबल। इसके बाद कुछ सालों में घुल जाने के लिए बनाए गए पॉलिमर एंकर आए, और यह बदलाव तेज़ और लगभग पूरा था; 2007 की एक समीक्षा **धातु से बायोएब्ज़ॉर्बेबल एंकरों की ओर बड़े बदलाव** का वर्णन करती है, और इसका कारण धातु के साथ ज़्यादा जटिलताओं को बताती है [3]।

यह फ़ैसला पॉलिमर के असल इस्तेमाल के सामने पूरी तरह टिक नहीं पाया। शुरुआती पॉली-एल-लैक्टिक-एसिड पदार्थ धीरे-धीरे और अनिश्चित तरीके से टूटते थे, और सूजन (इन्फ्लेमेशन) पैदा कर सकते थे, हड्डी में तरल से भरी खोखली जगह छोड़ सकते थे, या जोड़ के अंदर टुकड़े गिरा सकते थे। कुछ साल बाद आए ज़्यादा संतुलित आकलन का कहना था कि बायोएब्ज़ॉर्बेबल एंकर **सुरक्षित और भरोसेमंद रूप से दोहराए जा सकने वाले** बने रहते हैं, और जटिलताएं **लगाए गए कुल एंकरों का एक छोटा हिस्सा** हैं, साथ ही इस पर ज़ोर दिया गया कि उन्हें इसी तरह सुरक्षित रखने वाली चीज़ **बहुत सावधानी से लगाने की तकनीक** है [4]। दोनों समीक्षाएं एक ही खास बात पर ज़ोर देती हैं: एंकर को **कॉर्टेक्स (हड्डी की बाहरी सख्त परत) के स्तर से नीचे धंसाकर** लगाना चाहिए, क्योंकि बाहर उभरा हुआ एंकर अपने ऊपर से गुज़रने वाली हर चीज़ को रगड़कर घिस देता है [3]।

पीक। एक उच्च-क्षमता वाला थर्मोप्लास्टिक जो रेडियोल्यूसेंट (एक्स-रे में न दिखने वाला) है, टूटता-घुलता नहीं, और कठोरता में धातु की तुलना में हड्डी के ज़्यादा करीब है। अब यह ठोस एंकरों का मानक पदार्थ है, और नीचे इसके लिए एक अलग सेक्शन दिया गया है।

ऑल-सूचर। मौजूदा पीढ़ी सख्त ढांचे को पूरी तरह छोड़ देती है। टांके वाले धागे की एक आस्तीन को एक छोटे ड्रिल किए गए छेद से अंदर डाला जाता है और फिर कसा जाता है, जिससे उसका आकार बदल जाता है और वह हड्डी की भीतरी दीवार से सटकर लॉक हो जाती है।

डिज़ाइन की पीढ़ियों के साथ सीधे आंकड़ों में तेज़ी से सुधार हुआ; नए एंकरों में **टूटने तक झोले जाने वाले भार की ताकत काफ़ी बढ़ी हुई** दिखी, इस अहम चेतावनी के साथ कि जो एंकर **कम भार पर ही बाहर खिंच आता है, उसके जोड़ के अंदर एक ढीला टुकड़ा बन जाने का खतरा** होता है [5]।

पीक असल में क्या है

पॉलीईथर ईथर कीटोन (पीक) पॉलीएरिलईथरकीटोन परिवार का एक अर्ध-क्रिस्टलीय थर्मोप्लास्टिक है। यह रोज़मर्रा के अर्थ वाला प्लास्टिक नहीं है: इसका इस्तेमाल एयरोस्पेस में और रीढ़ के इम्प्लांट में होता है, यह लगभग 340°C पर पिघलता है, बार-बार भाप से स्टरलाइज़ किए जाने को सहन कर लेता है, और शरीर में रासायनिक रूप से निष्क्रिय रहता है।

तीन गुण बताते हैं कि ठोस एंकर के पदार्थ के रूप में इसने धातु और शुरुआती घुलने वाले पदार्थों, दोनों की जगह क्यों ले ली।

यह रेडियोल्यूसेंट है। पीक एक्स-रे पर नहीं दिखता और सीटी या एमआरआई पर कोई बिखराव (स्कैटर) पैदा नहीं करता। पीक एंकरों से रिपेयर किए गए कंधे की बाद में इमेजिंग करके उसे साफ़ पढ़ा जा सकता है, जो ऐसे जोड़ में एक असली फ़ायदा है जिसका दोबारा स्कैन होने की अच्छी संभावना हो।

इसकी कठोरता हड्डी के करीब है। पीक का इलास्टिक मॉड्यूलस (कठोरता का माप) कॉर्टिकल हड्डी के आसपास होता है, जबकि टाइटेनियम का लगभग दस गुना ज़्यादा होता है। कम कठोर हड्डी में बहुत कठोर इम्प्लांट दोनों के मिलने की सतह पर तनाव को केंद्रित कर देता है; मॉड्यूलस को ज़्यादा करीब से मिलाने से यह तनाव फैल जाता है।

यह टूटता-घुलता नहीं है। जिन घुलने वाले पॉलिमर की जगह इसने ली, उनके विपरीत पीक टूटता नहीं है, इसलिए घुलने का कोई ऐसा चरण नहीं होता जिसके दौरान एंकर कमज़ोर हो या शरीर उसके टूटने से बने पदार्थों पर प्रतिक्रिया करे।

पीक हड्डी पर क्या असर डालता है — और यह असर शून्य नहीं है

स्वाभाविक धारणा यह है कि एक निष्क्रिय, न घुलने वाला पदार्थ कोई जैविक प्रतिक्रिया पैदा नहीं करता। इमेजिंग के प्रमाण इस धारणा को उलझा देते हैं।

पेरिएंकर सिस्ट, यानी एंकर के ठीक आसपास की हड्डी में तरल से भरी खोखली जगहें, हर प्रकार के एंकर के साथ होते हैं। **213** रिपेयरों में ऑल-सूचर, बायोएब्ज़ॉर्बेबल और पीक एंकरों की तुलना करने पर, कुल मिलाकर **10.8%** मामलों में सिस्ट बने, और क्लिनिकल स्कोर, दोबारा फटने की दर या एंकर के आसपास हड्डी की प्रतिक्रिया में **तीनों पदार्थों के बीच कोई खास अंतर नहीं था** [6]।

ज़्यादा बारीक तुलना पीक के लिए कम अनुकूल है। **73** रिपेयरों में, दोनों के न घुलने वाले होने के बावजूद, **ऑल-सूचर एंकरों से पीक की तुलना में हड्डी की कम प्रतिक्रिया हुई**, और लेखकों का निष्कर्ष था कि एंकर चुनते समय केवल शुरुआती पकड़ की मज़बूती ही नहीं, बल्कि **ऑपरेशन के बाद की जैविक प्रतिक्रिया** को भी तौलना चाहिए [7]।

तसल्ली की बात यह है कि इन सिस्ट का मतलब क्या लगता है। खासकर पीक एंकरों के आसपास, सिस्ट बनना **छह महीने तक स्थिर हो जाता है** और इसका **काम करने की क्षमता के स्कोर से या दोबारा फटने से कोई संबंध नहीं दिखता** [8]। तो यह स्कैन पर दिखने वाली एक बात है, क्लिनिकल समस्या नहीं, और यह मुख्य रूप से इसलिए मायने रखता है क्योंकि इसका ज़िक्र आपकी स्कैन रिपोर्ट में होगा और यह डरावना लग सकता है।

जहां इसके नतीजे होते हैं, वह है रिवीज़न (दोबारा ऑपरेशन)। बिना एंकर वाला ट्रांसऑसियस रिपेयर, जिसमें कोई इम्प्लांट नहीं रहता, **इम्प्लांट के आसपास सिस्ट बनने से पूरी तरह बचाता है**, और लेखकों का तर्क है कि असली फ़ायदा **आगे होने वाली किसी और सर्जरी की संभावना** में है, जहां बिना छोड़ी हुई हड्डी ज़्यादा विकल्प देती है [9]। यह वही हड्डी बचाने वाला तर्क है जो ऑल-सूचर एंकरों की ओर झुकाव की वजह है, बस एक अलग दिशा से वहां पहुंचा गया है।

ऑल-सूचर एंकर ताकत की वजह से नहीं, हड्डी की वजह से आगे निकले

सहज धारणा यह है कि नरम एंकर ठोस एंकर से कमज़ोर होना चाहिए। ऐसा नहीं है। ऑल-सूचर एंकरों के **यांत्रिक गुण सामान्य एंकरों के समान या उनसे बेहतर** हैं, और उनका छोटा, कम उभार वाला डिज़ाइन **हड्डी के ऊतक को बचाता है**, और क्लिनिकल सीरीज़ में कम जटिलता दर के साथ संतोषजनक नतीजे दिखे हैं [10]।

उनके पक्ष में असली तर्क छेद है। ठोस एंकर को उसके ढांचे के आकार का गढ़ा चाहिए; ऑल-सूचर एंकर को लगभग आधे व्यास का छेद चाहिए। ग्रेटर ट्यूबरोसिटी (बांह की हड्डी के ऊपरी सिरे का बड़ा उभार) में, जहां हड्डी अक्सर नरम होती है, और जहां किसी दिन रिवीज़न में फ़िक्सेशन लगाने के लिए नई जगह की ज़रूरत पड़ सकती है, पहली बार कितनी हड्डी निकाली गई थी, यह सचमुच सोचने वाली बात है।

क्लिनिकल प्रमाण इन्हें वहीं इस्तेमाल करने का समर्थन करते हैं जहां यह सबसे ज़्यादा मायने रखता है। **मीडियल (अंदर वाली) कतार के लिए ऑल-सूचर एंकरों** से किए गए डबल-रो सूचर-ब्रिज कफ़ रिपेयर से, ठोस मीडियल-रो एंकरों वाले उसी रिपेयर के **समान बेहतरीन नतीजे** मिले [11]।

वे भी सिस्ट की समस्या से मुक्त नहीं हैं; ऑल-सूचर एंकरों वाले डबल-रो सूचर-ब्रिज रिपेयर के बाद लगभग **40%** मरीज़ों में ऐसा हुआ, और **एंकर डालने का कम कोण और बड़ा मीडियोलेटरल (अंदर से बाहर की दिशा में) फटाव** जोखिम कारकों के रूप में पहचाने गए [12]। कोण वाली यह खोज एक तकनीकी बात है जिसका व्यावहारिक महत्व है: एंकर को किस दिशा में लगाया जाए, यह सर्जन के हाथ में है।

टांका सबसे मज़बूत हिस्सा बन गया, और इससे समस्या की जगह बदल गई

कम दिखने वाली क्रांति धागे में हुई है। आधुनिक टांके अल्ट्रा-हाई-मॉलिक्यूलर-वेट पॉलीएथिलीन से गूँथकर बनाए जाते हैं, जो फ़ाइबरवायर श्रेणी के पदार्थ हैं, और इसका नतीजा है एक ऐसा टांका जो उस ऊतक से काफ़ी ज़्यादा मज़बूत है जिसमें से वह गुज़रता है।

इससे एक समस्या हल हुई और दूसरी पैदा हो गई। रिपेयर अब टांके के टूटने से नाकाम नहीं होते। वे टांके के **टेंडन को काटकर निकल जाने** से नाकाम होते हैं, जैसे तार से पनीर कटता है, इसीलिए डिज़ाइन की इतनी मेहनत ताकत को और बढ़ाने के बजाय भार को फैलाने पर लगी है।

चपटा **सूचर टेप** इसका सीधा जवाब है: टेंडन पर ज़्यादा चौड़ी पकड़ का मतलब है उसी कसाव पर प्रति इकाई क्षेत्र कम दबाव। सिद्धांत ठीक है और प्रयोगशाला भी सहमत है। मरीज़ों के नतीजे पूरी तरह सहमत नहीं हैं: **बायोमैकेनिकल रूप से बेहतर** होने के बावजूद, सूचर टेप में पारंपरिक गोल टांकों के **समान दोबारा फटने की दर और ऑपरेशन के बाद की कार्यक्षमता** दिखी [13]।

इस पर ठहरकर सोचना चाहिए, क्योंकि यह वही पैटर्न है जो एंकरों की तुलना में दिखा। एक बार फ़िक्सेशन पर्याप्त मज़बूत हो जाए, तो उसे और मज़बूत करने से नतीजा नहीं बदलता; सीमित करने वाली चीज़ अब टेंडन के हड्डी से जुड़ने की जैविक प्रक्रिया बन गई है, जिसे कोई इम्प्लांट नहीं सुधारता।

बनावट: बचे हुए अंतर कहां हैं

सिंगल-रो रिपेयर टेंडन के किनारे पर एंकरों की एक कतार लगाता है। डबल-रो और सूचर-ब्रिज बनावटें एक दूसरी, ज़्यादा बाहर की (लेटरल) कतार जोड़ती हैं, जो टेंडन के एक चौड़े हिस्से को हड्डी पर दबाती है। उपलब्ध प्रमाणों में, फटाव के ज़्यादातर आकार-वर्गों में **डबल-रो और सूचर-ब्रिज रिपेयरों में सिंगल-रो रिपेयर की तुलना में दोबारा फटने की दर कम है**, और **डबल-रो और सूचर ब्रिज के बीच कोई अंतर नहीं है** [14]।

गांठ वाले और बिना गांठ वाले डिज़ाइनों में **दोबारा फटने की दर में कोई खास अंतर नहीं** दिखता [15]।

रिपेयर के नाकाम होने के दो तरीके, और एक को ठीक करना ज़्यादा मुश्किल क्यों है

इस सेक्शन में यह सबसे अहम बात है, और मरीजों को इसे शायद ही कभी समझाया जाता है। जो कफ़ रिपेयर नाकाम होता है, वह बस “नाकाम” नहीं होता; वह दो में से किसी एक पैटर्न में नाकाम होता है, और इन दोनों के मतलब बहुत अलग हैं।

टाइप 1 फुटप्रिंट पर होने वाली विफलता है। टेंडन हड्डी से उसी जगह से उखड़ जाता है जहां उसे वापस जोड़ा गया था, यानी खुद रिपेयर वाली जगह पर। टेंडन का बाकी हिस्सा सही-सलामत रहता है और अब भी हड्डी तक पहुंचता है।

टाइप 2 मीडियल कतार पर होने वाली विफलता है; टेंडन टांकों की उस रेखा पर फट जाता है जहां मीडियल एंकर उसे थामे रहते हैं, आमतौर पर मांसपेशी और टेंडन के मिलने की जगह (मस्कुलोटेन्डिनस जंक्शन) पर या उसके पास, **जबकि फुटप्रिंट से जुड़ा टेंडन हड्डी से जुड़ा हुआ ही रहता है**। एमआरआई पर यह विरोधाभासी दिखता है: अच्छी तरह जुड़ा हुआ फुटप्रिंट, और उसके अंदर की ओर (मीडियल) एक खाली जगह।

इन पैटर्न का मूल विवरण सीधे तकनीकों की तुलना करता था। सूचर ब्रिज ने सिंगल-रो की तुलना में **इंसर्शन साइट (टेंडन के जुड़ने की जगह) पर रिपेयर किए गए कफ़ के ऊतक को बेहतर तरीके से बचाए रखा**, लेकिन सूचर ब्रिज के साथ जो दोबारा फटने के मामले हुए, वे **मुख्य रूप से मस्कुलोटेन्डिनस जंक्शन पर** थे, जबकि सिंगल-रो सीधे फुटप्रिंट पर नाकाम होता था [16]। डबल-रो रिपेयर के बाद इमेजिंग पर हुए अध्ययन में भी यही निशानी मिली: **मीडियल-रो एंकरों के आसपास पूरा फटाव, जबकि फुटप्रिंट पर टेंडन अच्छी तरह रिपेयर हुआ था** [17]।

तो ज़्यादा मज़बूत बनावट ने विफलता को खत्म नहीं किया। उसने उसकी जगह बदल दी। सभी तकनीकों के आंकड़े मिलाकर देखने पर, **डबल-रो और सूचर-ब्रिज रिपेयर मीडियल कफ़ विफलता का जोखिम बढ़ाते हैं**, और लेखक बताते हैं कि तकनीक में बदलाव से इसे कम किया जा सकता है [18]।

टाइप 2 ज़्यादा बुरी समस्या क्यों है। दो कारण, और दूसरा सबसे ज़्यादा मायने रखता है।

कार्यक्षमता के लिहाज़ से, इसके नतीजे बुरे होते हैं: **373 रिपेयरों की एक सीरीज़ में, जिसमें दोबारा फटने की दर 15.6% थी, टाइप 2 विफलताओं में काम करने की क्षमता के नतीजे काफ़ी खराब थे** [19]।

शारीरिक बनावट के लिहाज़ से, इसका रिवीज़न कहीं ज़्यादा मुश्किल है। टाइप 1 विफलता में पूरी लंबाई का टेंडन बचा रहता है जो बस अलग हो गया है; पकड़ने, खिसकाकर लाने और वापस जोड़ने के लिए ऊतक मौजूद होता है। टाइप 2 विफलता में मीडियल कतार पर टेंडन का ऊतक नष्ट हो चुका होता है, इसलिए जो बचता है वह एक छोटा, अक्सर पीछे सिकुड़ा हुआ टेंडन होता है, जिसका अच्छा, जुड़ा हुआ हिस्सा अब भी बाहर की ओर (लेटरल) हड्डी से जुड़ा रहता है। तब रिवीज़न का मतलब है मूल ऑपरेशन की तुलना में कम टेंडन के साथ काम करना, और जो बचा है उसे एक ऐसे गैप के पार और खींचना जिस तक वह आराम से नहीं पहुंच पाता। कुछ मामलों में सीधा रिपेयर बिल्कुल संभव नहीं रहता, और बात रिकंस्ट्रक्शन (पुनर्निर्माण), टेंडन ट्रांसफ़र या रिवर्स रिप्लेसमेंट की ओर मुड़ जाती है।

यही असमानता वह कारण है कि खास तौर पर मीडियल कतार पर पड़ने वाले तनाव को कम करने के लिए किए गए तकनीकी बदलावों — ज़रूरत से ज़्यादा कसने से बचना, मीडियल गांठ की जगह, और मीडियल कतार पर भार कैसे डाला जाता है — पर इतना ध्यान दिया जाता है। इसलिए नहीं कि टाइप 2 आम है, बल्कि इसलिए कि यह आगे के विकल्पों को बंद कर देता है।

एक बनावट, नाम के साथ

इसे ठोस बनाने के लिए, एक खास बनावट: डॉ. हिरपरा मीडियल कतार में **ऑल-सूचर एंकरों** का इस्तेमाल करते हैं — जगरनॉट (JuggerKnot, ज़िंमर बायोमेट), जिसे आर्टिकुलर मार्जिन (जोड़ की सतह के किनारे) पर लगाया जाता है, और टांकों को बाहर की ओर ले जाकर ट्यूबरोसिटी में एक लेटरल-रो एंकर, **क्वाट्रो** (ज़िंमर बायोमेट), से सुरक्षित किया जाता है। दूसरे सर्जन अलग इम्प्लांट और अलग बनावटों का इस्तेमाल करते हैं, और इसे सिफ़ारिश के रूप में नहीं, बल्कि तर्क को समझाने के एक उदाहरण के रूप में दिया गया है।

तर्क ऊपर बताई गई हर बात से निकलता है। मीडियल कतार वहां होती है जहां हड्डी की गुणवत्ता सबसे कमज़ोर होती है और जहां हड्डी बचाना सबसे ज़्यादा मायने रखता है, इसलिए छोटे छेद वाला नरम एंकर इस्तेमाल होता है। लेटरल कतार बेहतर हड्डी में होती है और कसाव का भार उठाती है, इसलिए ठोस एंकर इस्तेमाल होता है। यह बनावट दो पीढ़ियों की तकनीक की खास खूबियों से मिलकर बनी है, किसी एक को पसंद करने से नहीं।

संदर्भ

- [1] Imbergamo C, Sequeira S, Bano J, Rate WR, Gould H. Failure rates of suture anchor fixation versus transosseous tunnel techniques: a systematic review of biomechanical studies. *Orthop J Sports Med.* 2022;10(8). <https://doi.org/10.1177/23259671221120212>
- [2] Na Y, Ren X, Wang Z, Shi Y, Wang J, Zhang L, et al. Arthroscopic transosseous anchorless versus suture anchor repair for rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2026;27(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-026-09557-8>
- [3] Ozbaydar M, Elhassan B, Warner JJ. The use of anchors in shoulder surgery: a shift from metallic to bioabsorbable anchors. *Arthroscopy.* 2007;23(10):1124-6. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.05.011>
- [4] Dhawan A, Ghodadra N, Karas V, Salata MJ, Cole BJ. Complications of bioabsorbable suture anchors in the shoulder. *Am J Sports Med.* 2011;40(6):1424-30. <https://doi.org/10.1177/0363546511417573>
- [5] Barber FA, Herbert MA, Beavis RC, Barrera Oro F. Suture anchor materials, eyelets, and designs: update 2008. *Arthroscopy.* 2008;24(8):859-67. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2008.03.006>
- [6] Ro K, Pancholi S, Son HS, Rhee YG. Perianchor cyst formation after arthroscopic rotator cuff repair using all-suture-type, bioabsorbable-type, and PEEK-type anchors. *Arthroscopy.* 2019;35(8):2284-92. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.03.032>
- [7] Kim SH, Yang SH, Rhee S, Lee KJ, Kim HS, Oh JH. The formation of perianchor fluid associated with various suture anchors used in rotator cuff repair. *Bone Joint J.* 2019;101-B(12):1506-11. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.101B12.BJJ-2019-0462.R2>
- [8] Mei Y, Jing L, He P, Wu W, Wang Z, Zhao F, et al. Period of formation of and factors associated with perianchor cysts around Healicoil and Footprint polyetheretherketone anchors after rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg.* 2026;35(1):e80-e86. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2025.04.012>
- [9] Jeong HJ, Lee JS, Kim YK, Rhee S, Oh JH. Arthroscopic transosseous anchorless rotator cuff repair reduces bone defects related to peri-implant cyst formation. *Clin Shoulder Elb.* 2023;26(3):276-86. <https://doi.org/10.5397/cise.2023.00052>
- [10] Ergün S, Akgün U, Barber FA, Karahan M. The clinical and biomechanical performance of all-suture anchors: a systematic review. *Arthrosc Sports Med Rehabil.* 2020;2(3):e263-e275. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2020.02.007>
- [11] Feldman JJ, Ostrander B, Ithurnburn MP, Fleisig GS, Tatum R, Ochsner MG, et al. The relationship between all-suture and solid medial-row anchors and patient outcomes in double-row rotator cuff repair. *Orthop J Sports Med.* 2024;12(8). <https://doi.org/10.1177/23259671241262264>

CQ HAND + UPPER LIMB

Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au

- [12] Kim MS, Rhee SM, Cho NS. Perianchor cyst formation in all-suture anchor after rotator cuff repair: an evaluation of anchor insertion angle. *J Shoulder Elbow Surg.* 2022;31(9):1831-9. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2022.02.028>
- [13] Boksh K, Haque A, Sharma A, Divall P, Singh H. Use of suture tapes versus conventional sutures for arthroscopic rotator cuff repairs: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2021;50(1):264-72. <https://doi.org/10.1177/0363546521998318>
- [14] Hein J, Reilly JM, Chae J, Maerz T, Anderson K. Retear rates after arthroscopic single-row, double-row, and suture bridge rotator cuff repair at a minimum of 1 year of imaging follow-up: a systematic review. *Arthroscopy.* 2015;31(11):2274-81. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2015.06.004>
- [15] Figueiredo JA, Sarmento M, Moura N, Gomes DS, Cartucho A. Knotted or knotless double-row rotator cuff repair retear rates: a systematic review and meta-analysis. *JSES Rev Rep Tech.* 2024;4(1):15-19. <https://doi.org/10.1016/j.xrrt.2023.09.008>
- [16] Cho NS, Yi JW, Lee BG, Rhee YG. Retear patterns after arthroscopic rotator cuff repair: single-row versus suture bridge technique. *Am J Sports Med.* 2009;38(4):664-71. <https://doi.org/10.1177/0363546509350081>
- [17] Hayashida K, Tanaka M, Koizumi K, Kakiuchi M. Characteristic retear patterns assessed by magnetic resonance imaging after arthroscopic double-row rotator cuff repair. *Arthroscopy.* 2012;28(4):458-64. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.09.006>
- [18] Bedeir YH, Schumaier AP, Abu-Sheasha G, Grawe BM. Type 2 retear after arthroscopic single-row, double-row and suture bridge rotator cuff repair: a systematic review. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018;29(2):373-82. <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2306-8>
- [19] Takeuchi Y, Sugaya H, Takahashi N, Matsuki K, Tokai M, Morioka T, et al. Repair integrity and retear pattern after arthroscopic medial knot-tying after suture-bridge lateral row rotator cuff repair. *Am J Sports Med.* 2020;48(10):2510-7. <https://doi.org/10.1177/0363546520934786>