Hatóanyagok, készítmények – A körömkorrekció és a körömszabályozás anyagai

Házi feladatok – részletes mintamegoldás

1. házi feladat mintamegoldása

A körömszabályozás alapjai és a döntéshozatal

1. Két eset: korrekció vagy szabályozás

A trauma utáni, leszakadt külső harmadnál **körömkorrekció** indokolt. A hiány mechanikai: a szabadon maradt körömágy minden lépésnél nyomást kap, a hiányzó szél helyén a lágy rész néhány hét alatt felpúposodik, és a kinövő lemez ebbe ütközik. A pótlás fedi az ágyat, megtartja a formát, és védett, tisztítható felszínt ad. Feltétele az ép, szilárdan rögzülő maradék lemez: összefüggő, nem alámosott, nem morzsalékos, a mátrix felőli szakasza ép. A minőségét nem a látvány, hanem a tapadás, a rugalmasság és a tervezett eltávolíthatóság dönti el.

A csőszerűen összesodródott lemeznél **körömszabályozás** a válasz. Itt nincs anyaghiány, hanem alakbeli eltérés: a fokozott harántgörbület miatt az oldalsó szélek befordulnak, és a sáncot terhelik. Vágás és csiszolás a formán nem változtat, a szabályozó eszköz viszont tartós, kis erővel csökkenti a görbületet és tehermentesíti a sáncot. A minőségét az erőterv dönti el: a támadáspont helye, a legkisebb elegendő erő és a kontrollciklus tartása. A megvastagodott sáncbőrt a rendszer nem szünteti meg.

Kombinációnál a pótlás merevsége módosítja az erőátadást, mert a lemez nem ott hajlik, ahol számítunk rá, a lefedett köröm pedig elrejtheti a romló állapotot. Ezért kombinált megoldásnál a megfigyelhetőség és az eltávolíthatóság megőrzése feltétel, és a két rendszer szabálya egyszerre érvényes.

2. A támadáspont áthelyezésének számítása

A hatást a nyomaték adja, amely az erő és a kar hosszának szorzata: M = F × k. A kar az erő támadáspontja és a hajlítás képzeletbeli tengelye közötti távolság.

Kiinduló állapot: M1 = F × 3 mm. Az áthelyezés után: M2 = F × 5 mm. A hányados M2/M1 = 5/3 ≈ 1,67, tehát változatlan erő mellett a nyomaték a **hatvanhét százalékkal** nagyobb. Fordítva számolva: ha az eredeti nyomatékot akarjuk megtartani a hosszabb karon, akkor F2 × 5 = F × 3, vagyis F2 = 0,6 × F. Az erő **negyven százalékkal csökkenthető** ugyanazért a hatásért.

A következtetés ebből adódik. A tartós alakváltozás időhöz kötött, mert a lemez viszkoelasztikus átrendeződéséből és az újonnan kinövő szakasz formájából származik; a nagyobb erő nem gyorsítja fel a köröm növekedését. A

támadáspont áthelyezése viszont többleterő nélkül növeli a hatást, és nem terheli jobban sem a lemezt, sem a rögzítést.

Aki helyette a hajlítást fokozza, három kockázatot vállal. Az erő átterhelődhet a körömágyra, ami nyomásfájdalmat okoz; nő a lemezrepedés és a szabad szél letörésének esélye; a rugalmassági határon túl pedig maradó alakváltozás keletkezik, amitől a rendszer **kevesebb** erőt ad, mint korábban. Ragasztott rendszernél a többleterő a ragasztóréteget terheli, és korai leválást okoz.

3. Felhelyezés lábfürdő után

Most nem helyezhető fel ragasztott rendszer. A körömlemez víztartalma jellemzően tíz és tizennyolc százalék között mozog, lipidtartalma csekély, barrierlipid-rendszere nincs, ezért a vizet jól áteresztí: húszperces meleg fürdő után a felső rétegek felpuhulnak, és a felvett víz a víztelenítés után is a felszín felé vándorol.

Ha mégis felhelyezi, a víz elfoglalja a helyet a ragasztó elől, és az érintkezési felület a töredékére csökken. A ragasztó nem a körömhöz köt, hanem a felpuhult, laza keratinréteghez, amely maga is elválhat a lemeztől. A hiba jellegzetes: a rendszer néhány napon belül egyben válik le, a lemez felszíne tisztán marad. Ez adhéziós törés, tehát az előkészítésre utal, és több ragasztóval nem javítható.

A helyes eljárás a visszaszáradás megvárása, majd a teljes előkészítési sor: tisztítás, fertőtlenítés, végül közvetlenül a ragasztás előtt zsírtalanítás és víztelenítés.

Huzalos rögzítésnél más a helyzet. A mechanikus kapcsolat nem a felület állapotán múlik, és az enyhe felpuhulás segítheti is a szélek megközelítését. Számolni kell viszont azzal, hogy a visszaszáradó lemez merevebbé válik: az így beállított erő a következő napokban másképp viselkedik, mint a felhelyezéskor. A száraz lemez ridegebb, kisebb alakváltozásnál reped.

4. A látottak rangsorolása és a továbbirányítás

A leírt jelek közül a **terjedő, az ujj tövéig húzódó bőrpír** és a **meleg tapintat** vörös zászló: fertőzésre utaló jel, amelynél a beavatkozásba nem szabad belefogni. Az **éjszakai, nyugalomban is jelen lévő lüktető fájdalom** szintén vörös zászló, mert ez nem a mechanikai terhelés képe. A **sarjadzó szövet**, a hipergranuláció a fertőzéses és gyulladásos kizáró okok csoportjába tartozik, és átmeneti akadály: a rendszer elfedné és fenntartaná a nedves, zárt környezetet, a nyomás pedig ingerelné a sarjszövetet.

A vörös zászlók felismerése nem diagnózis. A szakember azt állapítja meg, hogy az állapot meghaladja a kompetenciáját.

Mondható: „A körömsánc bőre begyulladt, ezért most nem tudom felhelyezni a rendszert. Ennek megítélése orvosi feladat, kérem, keresse fel a háziorvosát. Amint az állapot rendeződött, folytathatjuk.” Nem mondható betegség megnevezése, fertőzés vagy gomba kimondása, gyógyszer javaslata, és nem mondható olyan megnyugtatás, amely elodázza a vizsgálatot.

A dokumentációba az észlelt jel tárgyszerű leírása kerül, az elmaradás oka, a továbbirányítás ténye és címzettje, a tájékoztatás megtörténte, a panasz erőssége a végig használt skálán, valamint a következő időpont. A panaszt a négy szempont szerint írjuk le: hol, milyen jellegű, mikor jelentkezik, mi enyhíti és mi rontja.

5. Öt helyzet besorolása

Helyzet	Csoport	Jelleg	Járható út
morzsalékos, behasadt szabad szél	a körömlemez állapota	átmeneti, a kinövésig	tehermentesítés, később felszíni rögzítés
igazolt nikkelérzékenység	anyagfüggő ok	végleges az adott anyagra	nikkelmentes vagy fémmentes rendszer
véralvadásgátló kezelés	általános egészségi állapot	a beakasztásra kizáró	szövetet nem érintő, felszíni rögzítés
lemez alatti csontos kiemelkedés	a körömlemez állapota	végleges, amíg fennáll	orvosi kivizsgálás, tehermentesítés
kontrollra vissza nem térő vendég	együttműködési és időzítési ok	átmeneti	tisztázó beszélgetés, elhalasztás

A csoportok közös logikája adja az indoklást. A lemezállapotnál a lemez nem tudja felvenni és továbbadni az erőt: a morzsalékos szél a kampó pontszerű terhelése alatt letörik, a csontos kiemelkedés alulról feszíti a lemezt. Az általános egészségi állapot csoportjában a szövet hibatűrése csökken, ezért a kis sérülés is elhúzódóan vérzik vagy lassabban gyógyul. Az anyagfüggő oknál maga a felhasznált anyag zárja ki a megoldást. Az együttműködési oknál a feltételek hiányoznak: nincs, aki jelezzen vagy visszahozza a vendéget.

Ha a tananyag, a gyártói dokumentáció és a munkahelyi protokoll előírása eltér, **a szigorúbb az irányadó**. A gyártó a rendeltetést és az alkalmazási kört határozza meg, ettől eltérni nem szabad, és rendeltetéstől eltérő használatnál a felelősség a felhasználóra száll át.

6. Műtét utáni eset: a rögzítés megválasztása

Ebben az esetben a **felszíni, alácsúsztatott rögzítés** mérlegelhető, a beakasztott kampó kizárt. Három tényező mutat egy irányba: a rövid, heges szél nem ad elegendő fogást a kampónak, a véralvadásgátló kezelés mellett a legkisebb szúrás is elhúzódó vérzést okozhat, a csökkent védőérzés mellett

pedig kiesik a fájdalom mint biztonsági jelzés, ezért a szövet mellett fekvő kampó kockázata aránytalanul nő.

Az erőátadásban is különbség van. A beakasztott kampó a szabad szél és a sánc közötti résbe kerül, alulról fogja meg a szélt, és célzottan ott dolgozik, ahol a lemez a legjobban begörbült; cserébe a kampó a sánc szövetének szomszédságában fekszik: a megfelelően illesztett kampó a körömszél alatt rögzül, nem a szövetben, pontatlan illesztésnél viszont – duzzadt vagy vékony szöveten különösen – benyomódást, bevágást, mikrosérülést okozhat. Az alácsúsztatott vég nem hatol a szövetbe: az erő a lemezen keresztül, elosztva jut a szélekhez. A hatás lassabban épül fel, viszont nem keletkezik új sérülési kapu.

Ez nem szabad út. Kizáró ok marad a töredezett, hasadt lemez, a hipergranuláció, a fennálló gyulladás, a fertőzésgyanú, a tisztázatlan elszíneződés és minden vörös zászló. Ha a heges szél mögött a lemez az ágyáról leválik, az erő az ágyra tevődne át, tehát ez is kizárja a felhelyezést. Friss műtét után a beavatkozás nem kezdhető el, és a kezelőorvossal egyeztetni kell.

7. A csökkent védőérzés következményei

Az **erőben**: a legkisebb elegendő erő nem ajánlás, hanem követelmény. Kisebb átmérő és kisebb előfeszítés, felszíni rögzítés, a támadáspont gondos megválasztása; az erő növelése ebben a helyzetben nem mérlegelhető válasz.

A **kontrollban**: sűrűbb ütemezés. A négy–nyolc hetes újraértékelési időköz itt a rövidebb vége felé tolódik, és minden új jelenség soron kívüli jelentkezésre ad okot. A kontrollon a nyomáspontokat tudatosan keressük, nem a panaszra várunk.

Az **otthoni teendőkben**: napi megtekintés tükörrel vagy segítséggel, a lábbeli ellenőrzése, a nedves környezet kerülése, és írásban átadott lista arról, mi számít soron kívüli jelentkezés okának: fájdalom, dagadás, terjedő bőrpír, váladékozás, a rendszer meglazulása vagy törése.

A **dokumentációban**: az érzészavar és forrása, az emiatt választott rögzítési mód és erő indoklása, a sűrített kontrollrend, a tájékoztatás megtörténte, valamint a bőrállapot ismételhető rögzítése azonos módon készített fényképpel.

A panasz hiánya azért nem bizonyít semmit, mert a fájdalom biztonsági jelzés: ép érzés mellett a vendég jelzi, ha a rendszer nyom, és ez vezeti az erő módosítását. Csökkent érzés mellett akkor sem panaszkodik, amikor a nyomás már szövetkárosodást okoz. A jelzés helyébe objektív ellenőrzés lép: megtekintés, a bőrelváltozások, a nyomáspontok keresése és a mérés. Kétes esetben a beavatkozás elmarad.

8. Három hónap eredmény nélkül
A kezelés ebben a formában nem eredményes, de nem minden mutató negatív. Eredményről akkor beszélünk, ha a panasz csökken, a sánc bőre ép marad, a rendszer a helyén van, és a görbület kedvezőbb irányba változik; a teljesen egyenes köröm nem kritérium. Itt a sánc bőre ép, ez érték, a másik három feltétel viszont nem teljesült.

A jelek alulterhelésre és rögzítési hibára egyszerre utalnak. Az alulterhelés fő jele, hogy hónapok múltán sincs mérhető változás a kiindulási adathoz képest; a kétszeri leválás pedig önálló hiba, amely a támadáspontot is elmozdítja. A következő lépés az erőterv felülvizsgálata: hol a panasz, hol a támadáspont, milyen irányba kell hatni, mit akarunk elérni. Ezután dönthető el, más támadáspont, más méret vagy rendszerváltás következik-e. A leválás jellegét is meg kell nézni: adhéziós törésnél az előkészítést szigorítjuk, kohéziósnál az anyagot, a rétegvastagságot vagy az erőt változtatjuk.

Az erő növelése azért nem az első válasz, mert az eredmény sebességét a köröm növekedése szabja meg, nem az erő nagysága. A nagyobb erő fájdalmat, lemezrepedést és gyorsabb tapadásvesztést okoz, tehát éppen a rögzítést gyengíti.

A vendéggel azt közöljük, hogy a nagyujj lemezének teljes cseréje jellemzően tizenkét–tizennyolc hónap, a kinövéssel rögzült eredmény ezért hónapokban mérhető, és a kérdés nem az, mikor lesz egyenes a köröm, hanem az, csökken-e a panasz.

2. házi feladat mintamegoldása

Anyagismeret, rendszerválasztás és felület-előkészítés

1. Nikkelérzékenység: melyik titán választható
A **Titan System** nem választható. Neve megtévesztő: szuperelasztikus **nikkel-titán** ötvözetből készül, amely jelentős nikkeltartalmú. A titánhuzalos elem akkor és csak akkor választható, ha **tiszta titánról** van szó, mert az ötvözetlen titán nikkelmentes.

A két anyag elhatárolása anyagtani. A tiszta titán felületét a levegőn azonnal összefüggő oxidhártya vonja be, amely sérülés után magától újraképződik, és ellenáll a sós, meleg, párás közegnek; azonos átmérőnél viszont kisebb merevséget ad, ezért a megszokott méret nem vihető át rá. A nikkel-titán ötvözetben a nikkel a terhelésre bekövetkező szerkezeti átalakulás feltétele, ebből ered a szuperelaszticitás: az elem az alakváltozás széles tartományában közel azonos erővel dolgozik. Ugyanaz az elem adja a kedvező erőprofilt, amely a leggyakoribb kontakt allergén.

Az egyetlen elfogadható bizonyíték a **gyártói anyagnyilatkozatban szereplő összetétel**. A terméknévben szereplő titán szó, a „memóriahuzal” megjelölés és a „rozsdamentes” jelző semmit nem igazol; a krómmal, kobalttal, palládiummal és rézzel együtt járó érzékenység, illetve a lehetséges keresztreakció miatt a vendég korábbi nyilatkozata sem zárja ki az újabb reakciót.

Ha ilyen nyilatkozat nincs, a **B/S Quick** a választás: üvegszál-erősített, fémmentes laprugó, amely a lemez felszínére kerül, tehát fémion kioldódása fel sem merül. Vékony, gyenge lemeznél ez amúgy is az elsődleges megoldás.

2. Az erőprofilok időbeli lefutása

Rendszer	Anyag és elv	A húzóerő alakulása a viselés alatt
3TO típusú akasztott huzal	nikkel-acél, hajlítással bevitt erő	néhány hét alatt érezhetően csökken, a maradó alakváltozás halmozódik
Titan System	szuperelasztikus nikkel-titán	széles alakváltozási tartományban közel állandó, alig csökken
B/S Quick	üvegszál-erősített, méretstabil laprugó	stabil; a határt a ragasztás élettartama szabja meg

A különbség az **alakemlékezés** és a **szuperelaszticitás** elhatárolásán múlik. A nikkel-titán belső szerkezete kétféle rendezettségben létezhet. Ha a váltást a hőmérséklet vezérli, alakemlékezésről beszélünk: a hidegen meghajlított elem melegítésre visszaveszi a gyártáskor beállított formát. Ha a terhelés indítja el, szuperelaszticitás jön létre: az elem nagy alakváltozást visel el maradó torzulás nélkül, és az erő közben alig változik. A szabályozásban a második számít, mert ez adja az egyenletes húzóhatást.

A ritkán érkező vendégnek a **Titan System** ajánlható, feltéve, hogy nincs nikkelérzékenysége. Nála a kontroll időzítésének alapja nem az erő kimerülése, hanem a **köröm növekedése**: az elem akkor is elvándorol, ha az erő nem csökkent, és az elvándorolt rendszer már nem a tervezett helyen ad erőt. Az acélhuzalnál fordítva: a kontroll a ciklus végét jelöli ki, és a kérdés az, ad-e még hasznos erőt az elem. A B/S Quicknél a fő kérdés a tapadás és a peremek épsége.

3. A huzalátmérők erőaránya

A kör keresztmetszetű huzal hajlítási merevsége az átmérő **negyedik hatványával** nő, ezért az arányokat a hányados negyedik hatványa adja.

1. 0,4 mm a 0,3 mm-hez: $(0{,}4 / 0{,}3)^4 = (4/3)^4 = 256 / 81 \approx$ **3,16-szoros** merevség.

2. 0,5 mm a 0,4 mm-hez: $(0{,}5 / 0{,}4)^4 = 1{,}25^4 \approx$ **2,44-szeres** merevség.
3. 0,5 mm a 0,3 mm-hez: $(0{,}5 / 0{,}3)^4 = 625 / 81 \approx$ **7,72-szeres** merevség.

A következtetés élesen adódik. Aki „csak egy mérettel vastagabbat" választ, nem néhány százalékkal növeli az erőt, hanem **több mint kétszeresére vagy háromszorosára**. A látszólag csekély, tizedmilliméteres eltérés nagyságrendi különbség, ezért az átmérő megválasztása nem kényelmi kérdés, hanem klinikai döntés. Az átmérő a durva lépcső, a kar hossza és a hajlítás a finomhangolás.

A 0,5 milliméteres átmérő vékony vagy töredezett lemeznél nem választható. Fokozott kockázatú vendégnél – csökkent védőérzés, keringészavar, immungyengeség, kiskorú vendég, várandósság – a kisebb erő, a felszíni rögzítés és a sűrűbb kontroll az irány, a megengedett átmérőt azonban a megnevezett rendszer gyártói előírása, a lemez állapota és a kockázati besorolás együtt adja meg; minden rendszerre egységesen érvényes átmérőtilalom nem mondható ki. A vastagabb huzal kevésbé bocsátja meg a pontatlan felhelyezést, és nála a legnagyobb a szél letörésének kockázata. Ezek tájékoztató keretek: a megengedett átmérőt az adott rendszer gyártói előírása, a lemez állapota és a vendég kockázati besorolása együtt adja meg, és ha a gyártói dokumentum szigorúbb, az az irányadó.

4. Két leválás: adhéziós és kohéziós törés

Az első eset **adhéziós törés**: az anyag a felülettől vált le, a köröm tiszta maradt, a ragasztó egyben az elemen maradt. Ez azt jelenti, hogy valódi kapcsolat sosem jött létre. Az ok szinte mindig az előkészítés: visszamaradt zsír vagy nedvesség, elmaradt fénytelenítés, hibás vagy felcserélt tapadásközvetítő, illetve a víztelenítés után eltelt túl hosszú idő. A dehidrátor hatása időleges, a lemez néhány perc alatt visszaveszi a nedvességet.

A második eset **kohéziós törés**: maga az anyag szakadt el, mindkét oldalon maradt belőle. A tapadás jó volt, de az anyag nem bírta a terhelést. Oka a túl nagy erő, a túl vastag vagy túl vékony réteg, a hiányos kötés vagy az öregedett anyag.

A beavatkozás ennek megfelelően más. Adhéziós törésnél az **előkészítést** szigorítjuk: teljes tisztítási sor, a fénytelenítés ellenőrzése a teljes tapadási felületen, zsírtalanítás új, szöszmentes törlővel közvetlenül a ragasztás előtt, és utána nem érünk a felülethez. Kohéziós törésnél az **erőt, a rétegvastagságot vagy magát az anyagot** változtatjuk meg, és ellenőrizzük a szavatosságot, valamint az öregedés jeleit: sárgulás, besűrűsödő vagy szemcsés ragasztó, ridegebbé váló elem.

Az adhéziós hibán a több ragasztó nem segít. A tapadás a felület állapotán múlik: a ragasztó akkor tapad, ha folyékony állapotában behatol a felszíni

egyenetlenségekbe. A vastagabban felvitt réteg csak vastagabb és hamarabb szakadó anyagot ad.

5. A hibás munkamenet elemzése

Az **első hiba a sorrend megfordítása**: a fertőtlenítés a tisztítás elé került. A fertőtlenítés csak tiszta felületen megbízható, mert a szennyeződés elzárja és részben leköti a hatóanyagot; a szennyezett felületre vitt fertőtlenítő szétkeni a krémmaradványt és a port. Helyesen a tisztítás áll elöl, ez távolítja el a durva szennyeződést, az elhalt hámot és a krémmaradványt.

A **második hiba a fénytelenítés helye**: a mechanikai előkészítés a nedves fertőtlenítés után csiszolási törmeléket hoz létre a felszínen, amelyet ezután a zsírtalanítás mos szét. A fénytelenítés célja a fény megtörése, nem a lemez elvékonyítása, és kizárólag a rendszer alá kerülő felületen, finom szemcsével, kis nyomással végezzük.

A **harmadik hiba az öt perc várakozás**. A zsírtalanítás és víztelenítés a legutolsó lépés, közvetlenül a ragasztás előtt: ez teremti meg a szétterülés feltételét. Ha utána hozzáérünk a felülethez vagy állni hagyjuk, a lépést meg kell ismételni, mert a lemez visszaveszi a nedvességet, és a kézről zsír kerülhet rá.

A hibák megjelenési ideje eltér. Az elmaradt vagy elrontott zsírtalanítás **napokon belül** jelentkezik: a rendszer egyben leválik, a lemez tiszta marad, vagy a ragasztó már felvitelkor összegyöngyözik ahelyett, hogy szétterülne. A rendszerkeverés és a réteghatáron keletkező gyenge sík **hetek alatt** mutatkozik meg, a terhelés és a nedvesség hatására – akkor, amikor a rendszer már a vendégen van.

6. Rendszerválasztás vizes munkakörben

Ebben az esetben **mechanikus rögzítés** kell, ragasztott megoldás nem. Az olajos, hámló felszín nem ad ragasztási alapot: a ragasztó a leváló felső réteghez rögzülne, a tartósan nedves környezet pedig a kötés élettartamát rontja. Mindkét oldalon ép és hozzáférhető szabad szél áll rendelkezésre, tehát a beakasztás feltétele teljesül.

Allergia hiányában a **3TO típusú akasztott huzal** jön szóba, ha erős, célzott hatásra van szükség, illetve a **Titan System**, ha egyenletes, hosszan tartó erő a cél. A választás gyakorlati oldala: az akasztott huzalnál a húzóerő néhány hét alatt érezhetően csökken, ezért sűrűbb a csereritmus; a Titan System a viselés alatt közel azonos erőt tart, és rögzítése nem hatol a szövetbe. Vizes munkakörben mindkettőnél számít a felület épsége, mert a sós, nedves közeg a fémelem sérült pontjain helyi korróziót indíthat, a korróziós gödör pedig feszültséggyűjtő hely.

Ha a második alkalommal kiderül a nikkelérzékenység, mindkét megoldás kiesik: a 3TO típusú huzal nikkel-acél, a Titan System nikkel-titán ötvözet, a **Top Side Clip** pedig fémes elem, amelynek összetételét a gyártói anyagnyilatkozat igazolja. Az új választás **gyártói nyilatkozattal igazolt tiszta titán huzalos rendszer**, azzal a feltétellel, hogy azonos átmérőnél kisebb erőt ad, tehát újraméretezés kell. A **B/S Quick** fémmentes, de ebben a munkakörben a tapadás bizonytalan, ezért itt nem elsődleges. A váltás okát, a talált lemez- és sáncállapotot, az új rendszer típusát és tételszámát dokumentálni kell.

7. Hipergranuláció: miért jöhet szóba a klip

A **Top Side Clip** rögzítése nem beakasztással, hanem a **körömszél alá csúsztatással** történik. A sáncot nem éri szúrás, eszköz nem hatol a szövetbe, ezért nem keletkezik új sérülési kapu. Ez az a technikai különbség, amely miatt a rendszer a túlsarjadzással járó benőtt köröm mellett is szóba jöhet – orvosi megítélés után, a gyártói előírás szerint –, és a gyulladás rendezése nem szenved késedelmet. Az erőt nem hajlítás adja, hanem a rugó nyújtásának mértéke, oldalanként külön beállítva.

A **3TO típusú akasztott huzal** ezzel szemben a szabad szélbe akasztott kampóval rögzül, és a kampó a sánc szövetének közvetlen szomszédságában, gyakran részben alatta fekszik. A sarjszövetre gyakorolt nyomás fenntartja és fokozza a folyamatot, a duzzadt, ingerelt szöveten pedig a kampó benyomódást és bevágást okozhat. Ép, hozzáférhető szél és nyugodt sánc a feltétele.

A felszíni rögzítésnél is kizáró ok marad a töredezett, hasadt, morzsalékos lemez, a fennálló gyulladás, a váladékozás, a fertőzésgyanú, a tisztázatlan elszíneződés és minden vörös zászló. A klipnél ezen felül a túlhúzott, a köröm és a körömágy kapcsolatában már sérült lemez, a köszvényes roham, valamint az orbánc, az övsömör és egyéb fertőző bőrbetegség.

A felszíni rögzítés azért nem felmentés, mert a felosztás nem hoz létre könnyített kaput: a rögzítés módja egy szempont a sok közül, a lemez teherbírása és a szövet állapota változatlanul dönt. A technika alkalmazása a rendszerhez tartozó továbbképzéshez kötött.

8. Két felszíni megoldás összevetése

Az **Unibrace típusú elem** hajlított acélhuzal, amely alákapózva és a felszínre fektetve is felhelyezhető; a geometria rugóhatása adja az erőt, és a kisebb méret erősebb húzást jelent. Javallati köre azért tág, mert a kezelés közben átállítható: ugyanaz az elemcsalád követni tudja a változó állapotot, például a szél kinövését. A **Recann Metal Plus típusú huzal** egyszerű acélrugó, amely kizárólag a lemez felszínére kerül, és kisebb, lassabban ható erővel dolgozik.

Szempont	Unibrace típusú elem	Recann Metal Plus típusú

		huzal
rögzítés	alákapózva vagy a felszínre fektetve	kizárólag a felszínen
erőprofil	a geometria rugóhatása, a kisebb méret erősebb	kisebb, lassabban ható erő
javallati kör	változó állapot, kezelés közbeni átállítás	enyhe görbület, költséghatékony ellátás
kockázat	kétféle javallati és kizáró kör, elfordulásveszély	fémtartalom, lassú hatás

A megengedőbb elbírálás átvitele azért szakmai hiba, mert a **kétféle rögzítéshez kétféle javallati és kizáró kör tartozik**. A felszíni változatnál a rendszer vége nem hatol a szövetbe, ezért mérlegelhető ott, ahol a beakasztás kizárt; az alákapózott felhelyezésnél viszont ugyanazok a feltételek élnek, mint bármely akasztott rendszernél: ép, elegendő hosszúságú szél és nyugodt sánc. Aki az egyik elbírálást a másikra alkalmazza, éppen azt a kockázatot hozza vissza, amely miatt a felszíni rögzítést választotta.

A kisebb, lassabban ható erő ott indokolt, ahol a lemez teherbírása korlátozott, a kockázati besorolás sűrű kontrollt kíván, vagy a cél a romlás megállítása és nem a görbület csökkentése.

3. házi feladat mintamegoldása

Hatóanyagok, tehermentesítés, biztonság és folyamat

1. Az INCI-lista olvasása

Összetevő	Funkciócsoport
Aqua	vivőanyag, oldószer
Urea	humektáns, tíz százalék fölött keratolitikus
Glycerin	humektáns, egyben oldószer
Cetearyl Alcohol	zsíralkohol, állományjavító és emolliens
Paraffinum Liquidum	zsíros vivőanyag, okkluzív
Glyceryl Stearate	nemionos, olaj a vízben típusú emulgeátor
Xanthan Gum	gélképző, sűrítő
Panthenol	humektáns, nyugtató, barriererősítő
Phenoxyethanol	tartósítószer
Citric Acid	pH-szabályozó
Parfum	illatanyag gyűjtőnév

Limonene	jelölésköteles illatallergén

Az összetevőket csökkenő mennyiségi sorrendben kell feltüntetni, ezért a lista eleje informatív: a legtöbb a vízből van, utána a karbamid és a glicerin következik, majd az olajos fázis és az emulgeátor. Az **egy százalék alatti** összetevőket viszont a gyártó tetszőleges sorrendben sorolhatja fel: a fenoxietanol, a citromsav, a Parfum és a limonén körül a sorrend már nem mond semmit a mennyiségről. A pantenol a határ közelében áll, róla pontos mennyiség nem olvasható ki.

Ez hidratáló, nem hámlasztó készítmény: a karbamid a lista elején áll, de a hatóanyagok jellemző töménységéből következően tíz százalék körüli vagy alatti, tehát humektánsként dolgozik. A glicerin, a pantenol, a zsíralkohol és a paraffin együtt lefedi a hidratálás mindhárom mechanizmusát.

Illatanyag-érzékeny vendégnél a készítmény nem javasolható. A limonén külön néven azért szerepel, mert mennyisége meghaladja a jelölési határértéket; ez tájékoztatás, nem tiltás, de érzékeny vendégnél illatanyag-mentes készítményt választunk. A természetes illóolaj ugyanígy allergént hordoz.

2. Cukorbeteg, érzészavaros vendég: mit adunk és mit tiltunk

A **melegítő készítmény tilos**, és az otthon használt, nagy töménységű **szalicilsavas keratolitikum alkalmazását is le kell állítani**. Mindkét tiltás ugyanabból következik: a biztonságuk azon áll, hogy a felhasználó időben érzi a túl erős hatást.

A melegítők – nikotinsav-származékok, capsaicinoidok, rozmaring- és borókaolaj – a felszíni ereket tágítják, illetve a fájdalom- és hőreceptorokat ingerlik. Érzészavarnál a jelzés kimarad, csökkent keringésű bőrön a pír sem alakul ki, ezért a túladagolás égési sérülésig fajulhat. A szalicilsavat a kozmetikában béta-hidroxisavként (BHA) említik; kémiailag 2-hidroxi-benzoesav, zsíroldékony, behatol a sejtközi lipidrétegbe és bontja a szarusejtek kapcsolatát. Csökkent keringésű bőrön a felszíni sérülés fekéllyé mélyülhet, az érzészavaros vendég pedig nem jelzi a csípő érzést, amely a túlzott behatás riasztójele volna, ezért a nagy töménységű, keratolitikus szalicilsavas kezelés és a tyúkszemirtó készítmény cukorbetegségnél, érszűkületnél és minden érzészavarral járó állapotnál nem alkalmazható. A kis koncentrációjú, szalicilsavat tartalmazó kozmetikumra ez nem terjeszthető ki automatikusan: ott a termék címkéje, a bőr állapota és a kockázati besorolás dönt.

Helyette **ureát** adunk. Tíz százalékig humektáns, vizet köt és puhít; a kalluszra szánt készítmények **húsz–negyven százalék** ureát tartalmaznak, ilyenkor megbontja a szarufehérjék hidrogénkötéseit, a keratin duzzad, a szerkezet

fellazul. Jól tűrt, nem savas, nem fényérzékenyít. Berepedezett sarkon csíp, nyílt sebre és gyulladt bőrre nem kerülhet, ezért a felvitel pontossága feltétel. A keratolitikum a mechanikus munkát nem helyettesíti, csak előkészíti.

A vendégnek elmondjuk, hogy a kezelt bőr napi megtekintése kötelező, a kontroll sűrűbb, és minden bőrpír vagy sérülés soron kívüli jelentkezés oka.

3. A nyomás számítása és a tehermentesítés határa

A nyomás az erő és a felület hányadosa: $p = F / A$.

1. Kiinduló állapot: $p_1 = 24\ N / 0{,}4\ cm^2 =$ **60 N/cm²**.
2. U-alakú elemmel: $p_2 = 24\ N / 2{,}4\ cm^2 =$ **10 N/cm²**.
3. A csökkenés aránya: $p_1 / p_2 = 6$, tehát a nyomás a **hatodára**, mintegy nyolcvanhárom százalékkal csökkent.

A felület hatszorosára nőtt, és mivel az erő változatlan, a nyomás pontosan ugyanennyivel csökkent. A testsúlyt nem tudjuk megszüntetni, mert a vendégnek járnia kell; amit tehetünk, az az, hogy elosztjuk az erőt nagyobb felületen, vagy elvezetjük a teherbíróbb szomszédos területre.

A levett teher nem tűnik el: az U szárai adják tovább, tehát a szomszédos szövetre kerül. Ebből következik, hogy **minden tehermentesítő elem valahol növeli a nyomást**, és ezért a leggyakoribb hiba az, hogy a jól elhelyezett elem megszünteti az eredeti panaszt, de a széle mentén új bőrpírt hoz létre.

Az elem vastagítása azért nem javít tovább, mert az elem csak akkor működik, ha a magassága, a keménysége és a helyzete megfelel a feladatnak. A túl vastag elem kitölti a cipő terét – a leírt vendégnél ez zárt, kemény orrú munkavédelmi lábbeli –, és így a lábra ható össznyomás nő. A tehermentesítés csak a lábbelivel együtt értelmezhető.

4. A nyomáspont megkeresése ebben az esetben

Adatforrás	Mit ad	Mennyit ér ebben az esetben
a vendég beszámolója	hol, mikor, milyen lábbeliben fáj	korlátozott: a csökkent érzés miatt a legsúlyosabb pontról nem tud beszámolni
megtekintés	callus, tyúkszem, bőrpír, bevérzés, hólyag	elsődleges, mert a nyomás nyomát mutatja
tapintás	nyomásérzékenység, csontos kiemelkedés, keménységkülönbség	értékes, mindig a másik oldalhoz viszonyítva

a lábbeli vizsgálata	béléskopás, fényes felület, belső varrás, deformált orr	itt kiemelt: a zárt, kemény orrú cipő maga is ok lehet

Érzéskiesésnél a panasz hiánya semmit nem bizonyít, ezért a megtekintésre, a bőrelváltozásokra, a lábbelire és a mérésre támaszkodunk, a kontrollt pedig sűrítjük. A mérést nyomásjelző lap vagy talpnyomásmérő rendszer adja: az előbbi a nyomás helyén, annak mértékével arányosan színeződik el, az utóbbi állva és járás közben is rögzíti az eloszlást, de csak ismételhető körülmények mellett értelmezhető.

Rögzítendő a nyomáspont helye anatómiai megnevezéssel vagy sematikus rajzon, a bőrelváltozás jellege és kiterjedése, a panasz erőssége a végig használt skálán, valamint a mérés körülményei: lábbeli, felület, tempó.

A hatás ellenőrzése három kérdésre felel: csökkent-e a panasz ugyanazon a skálán, elmozdult-e a legerősebb nyomású terület a veszélyeztetett pontról, és nem keletkezett-e új nyomáspont ott, ahová a terhelést átvezettük. A leggyakoribb hiba az utolsó elmulasztása.

5. Az anyag megválasztása

Ehhez a vendéghez **kétkomponensű addíciós szilikonból készült egyedi ortézis** való. Ez a legtartósabb megoldás: a megkötött szilikon rugalmas, alaktartó, nem irritál, szappanos vízzel mosható, és hónapokig használható. Az izzadás nem oldja el, mert nem ragasztóréteg tartja a helyén, és a lábra szabott forma a zárt lábbeliben is elfér.

Az öntapadó lap azért nem tartós megoldás, mert egyszer használatos, egy–három napig működik, a ragasztója irritálhat, és éppen az izzadság alatt válik el – ezt a vendég már megtapasztalta. A filc néhány nap alatt nedvességre ellágyul és összecsomósodik, a habszivacs gyorsan összenyomódik, a poliuretán hab tartós terhelés alatt lelapul, a polimer gél pedig vastagsága miatt szűk lábbeliben nehezen fér el.

Az U-alakú elem azért kedvezőbb a zárt gyűrűnél, mert nyitva hagyja a fájdalmas pontot, és a terhelést az U szárainak adja át; a gyűrűnél viszont a legnagyobb a leszorítás veszélye, ezért soha nem lehet szoros. Körbeérő, feszes elem és nyomókötés keringési zavart okozhat.

Ismert ragasztóallergiánál a bőrhöz rögzített megoldás kiesik, és a szilikon ortézis vagy a lábbelibe helyezett, nem ragasztott elem jön szóba. A formázás közben terhelést kérünk a vendégtől, mert a nyugalomban tökéletesnek látszó elem járás közben elmozdulhat; a keverés akkor kész, ha a massza színe teljesen egyenletes.

6. A készlet átvizsgálása

A **TPO-tartalmú készítményt ki kell vonni**. A trimetil-benzoil-difenil-foszfin-oxidot az (EU) 2025/877 bizottsági rendelet 2025. szeptember 1-jétől tiltott kozmetikai összetevővé nyilvánította, és a tilalom a korábban vásárolt, szalonban maradt készletre is kiterjed. A terméket az előírásoknak megfelelően hulladékként kell kezelni; a besorolás a biztonsági adatlap, a hulladékjegyzék szerinti kód és a helyi előírás alapján történik, és a vegyi anyag maradéka nem önthető a lefolyóba.

A **lakossági kiszerelésű HEMA-tartalmú termék** forgalmazása nem jogszerű. A HEMA és a Di-HEMA Trimethylhexyl Dicarbamate az (EU) 2020/1682 rendelet nyomán kizárólag professzionális használatra engedélyezett, a csomagoláson kötelező feltüntetni, hogy csak szakmai felhasználásra szolgál és allergiás bőrreakciót okozhat; lakossági forgalomban nem árusítható. A terméket kivonjuk, és a szalon nem adja tovább a vendégnek.

Az **MMA**, a metil-metakrilát megítélése pontosan: az uniós kozmetikai szabályozás nem sorolja fel külön tiltó tételként, az Egyesült Államokban a tiltás tagállami testületi szabályokban szerepel. Szakmailag műkörömépítésre alkalmatlan, mert merev, nehezen távolítható el, és károsíthatja a lemezt.

A terméknév azért nem elegendő, mert az ellenőrzés az **INCI-listán** történik: ugyanaz a márkanév más összetétellel is forgalomban lehet. Biztonsági adatlap a veszélyesnek osztályozott anyaghoz vagy keverékhez tartozik – monomerhez, acetonos eltávolítóhoz, fertőtlenítő koncentrátumhoz igen, krémhez nem –, és hozzáférhető helyen kell tartani.

7. Az akrilát-szenzibilizáció és a teendők sorrendje

A bőrbe jutó kis molekulájú monomer a bőr fehérjéihez kapcsolódik, és a komplexet az immunrendszer idegenként ismeri fel. Ez hetek-hónapok alatt, ismételt, kis dózisú expozíció nyomán épül ki, és **tünetmentes**: ez a szenzibilizáció szakasza. Ettől kezdve minden érintkezés kiváltja a reakciót, korábban észrevétlen mennyiségnél is. A tünetek viszketés, bőrpír, hólyagos, szivárgó gyulladás, később a bőr megvastagodása és berepedezése. A kialakult allergia nem múlik el, és a **keresztreakció** miatt aki egy akrilátra érzékennyé vált, gyakran reagál rokon akrilátokra is, köztük fogászati és orvosi anyagokban lévőkre.

A szakembert azért fenyegeti jobban, mert naponta, éveken át találkozik ezekkel az anyagokkal: az akrilátallergia foglalkozási kockázat. Forrása a kötetlen monomer, a gátlóréteg és a csiszolási por. A védekezés munkaszervezés: pontos felhordás, a felesleg eltávolítása kötés előtt, teljes kötés, helyi elszívás és kesztyű – nitril, gyakori cserével, mert a metakrilátok a vékony nitrilen is percek alatt áthatolnak.

A teendők sorrendje allergiás reakció gyanújánál: a beavatkozás megszakítása és az anyag óvatos, bő vizes eltávolítása; a látottak dokumentálása; a vendég orvoshoz irányítása; végül a felhasznált termék nevének, összetételének, tételszámának és csomagolásának megőrzése. A sorrend logikája az, hogy előbb az expozíciót szüntetjük meg, és csak azután foglalkozunk a bizonyítással; a tételszám azért marad a végén, mert a kivizsgálás csak a pontos tétel ismeretében vezet eredményre.

A bőrre került cianoakrilátnál **tilos az összeragadt felületet erővel szétválasztani**, mert a szakadás a bőrben megy végbe. Meleg, szappanos vizes áztatás és óvatos, gördülő mozdulat a helyes eljárás; ha ez nem elég, vagy szem, ajak, nyálkahártya érintett, orvosi ellátás kell.

8. Lüktető fájdalom a harmadik napon

A teendő **azonnali eltávolítás**. A lüktetés, tehát a szívveréssel egy ütemre jelentkező fájdalom, a duzzanattal együtt nyomásra és kezdődő gyulladásra utal; ez sürgős jel, nem várható meg a következő tervezett kontroll. A vendégnek soron kívüli időpontot adunk.

A négy ellenőrzési kapu közül elsősorban a **felhelyezés és erő** kapujánál maradhatott el a megállás: az illeszkedés, a támadáspontok, a tapadás és a vendég visszajelzése alapján itt lehetett volna korrigálni vagy újrakezdeni. Valószínű ok a túl nagy erő vagy a mélyre került, rossz illesztésű kampó. Ha a vendégnek érzészavara vagy keringési zavara van, a **kizáró okok** kapujánál is felmerül a mulasztás, mert ott dől el, feltételes kezelés és sűrűbb kontroll kell-e.

A levétel után három lépés következik, kötött sorrendben. Először a terület szakszerű tisztán tartása: a lemezt és a sáncot megtisztítjuk, szárazra töröljük, és a munkahelyi protokoll szerinti felületi készítménnyel látjuk el. Másodszor a dokumentálás: a panasz, a talált állapot, az addigi rendszer, a tett intézkedés és a tanács. Harmadszor a szükség szerinti orvosi továbbirányítás – terjedő pír, melegség, gennyes váladék vagy láz esetén ez nem mérlegelés kérdése.

A dokumentációba kerül az is, mikor jelentkezett a panasz, milyen anyaggal, rendszerrel és tételszámmal dolgoztunk. Panasz esetén a legnagyobb hiba a késlekedés: a félig levált vagy elfordult rendszer rossz irányba dolgozik, és pontszerű nyomást hoz létre, tehát a várakozás önmagában ront az állapoton.