Primjena ortoza u rehabilitaciji

Vukorepa, Ante

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:851144

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-23**

Sveučilišni odjel zdravstvenih studija
SVEUČILIŠTE U SPLITU

Repository / Repozitorij:

Repository of the University Department for Health Studies, University of Split

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

Ante Vukorepa

Primjena ortoza u rehabilitaciji

Završni rad

Split, 2015.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

Ante Vukorepa

Primjena ortoza u rehabilitaciji – Application of orthoses in rehabilitation

Završni rad – final work

Mentor:

Mr.sc. Asja Tukić, dr. med.

Split, 2015.

Sadržaj

1. UVOD ... 1
2. CILJ RADA ... 3
3. INTETGRALNA REHABILITACIJA I NJENE SASTAVNICE ... 5
3.1. Timski rad i rahabilitacijski modeli ... 6
3.2. Članovi rehabilitacijskog tima ... 7
3.3. Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, smanjene sposobnosti i zdravlja - MKF ... 9
3.4. Indikacija za ortopedsko pomagalo ... 10
3.5. Izbor ortopedskog pomagala ... 11
3.6. Propisivanje ortopedskog pomagala ... 12
3.7. Primjena ortopedskog pomagala ... 13
4. ORTOZE ... 15
4.1. Materijali izrade ... 15
4.2. Moduli u ortotici – serijski izrađeni poluproizvodi ... 18
4.3. Izrada ortoza ... 21
4.4. Ortoze za donje udove ... 22
4.4.1. Ortoze za gležanj-stopalo-AFO (Ankle-Foot Ortosis) ... 22
4.4.2. Ortoze ze stabilizaciju koljena, stopala i gležnja KAFO (Knee Ankle Foot Orhosis) ... 23
4.4.3. Ortoze za kontrolu kukova, koljena, stopala i gležnjava - HKAFO (Hip Knee Ankle Foot Orhosis) ... 24
4.4.3.1. Primjer primjene HKAFO ... 25
4.4.4. Ortoze za koljeno ... 26
4.5. Ortoze za gornje udove ... 29
4.5.1. Ortoze za ruku i njihova primjena ... 29
4.5.2. Ortoze za rame ... 30
4.5.3. Ortoze za rame, lakat i zapešće ... 30
4.5.4. Ortoze za nadlakticu ... 31
4.5.5. Ortoze za lakat ... 31
4.5.6. Ortoze za zapešće ... 32
4.5.7. Ortoze kod kompresije n. medianusa u karpalnom kanalu ... 32
4.5.8. Ortoze za zapešće i šaku ... 33
4.5.8.1. Statičke ortoze za zapešće i šaku ... 33
4.5.8.2. Dinamičke ortoze za zapešće i šaku ... 34

4.5.8.3. Funkcijske ortoze za zapešće i šaku 34
4.5.9. Ortoze za prste 34
4.5.9.1. Statička ortoza za DIP zglob 34
4.5.9.2. Statička ortoza za PIP zglob 34
4.5.9.3. Dinamička ortoza za PIP zglob 35
4.5.9.4. Statička ortoza za palac 35
4.5.9.5. Ortoze za interdigitalne prostore 36
4.6. Kontrola ortoza za ruke i noge, ortopedskih cipela i uložaka 36
4.7. Terapijske metode za šake, stopala i noge 37
4.8. Ortoze za kralježnicu 38
4.8.1. Vrste i podjela 38
4.8.2. Smjernice i preporuke za terapiju 40
4.8.3. Ortoze za vratnu kralježnicu. 42
4.8.4. Ortoze za torakalnu, lumbalnu i sakralnu kralježnicu 43
4.8.4.1. Torakolumbosakralne ortoze (TLSO) 43
4.8.4.2. Lubosakralne ortoze (LS) 44
4.8.4.3. Ortoze kod osteoporoze 45
4.9. Korektivne ortoze u liječenju skolioza i kifoza 45
4.9.1. Prednosti i nedostaci monovolumenskih i polivalvularnih ortoza 46
4.9.2. Principi konzervativnog liječenja skolioza i kifoza 47
4.9.3. Postupnik konzervativnog liječenja skolioza i kifoza 49
4.9.4. Prikaz slučaja sa Cheneau ortozom 51
4.9.5. Osnovni bimehanički principi djelovanja ortoza 51
4.9.6. Tehnika izrade ortoza za skolioze i kifoze - CAD-CAM sistem 52
4.9.7. Novosti u ortotici kralježnice 53
4.10. Ortoze u upotrebi neuroloških i neuromuskularnih bolesnika 55
4.10.1. Ortoze za hod 57
4.11. Kongenitalne deformcije i deficijencije udova 58
4.11.1. Ortoproteze kod djece s malformacijama 58
4.11.2. Primjer primjene ortoproteze 60
5. ZAKLJUČAK 61
6. SAŽETAK 63
7. SUMMARY 64

8. ŽIVOTOPIS 65
9. LITERATURA 66
10. BILJEŠKE 69

1. UVOD

Riječ „ortoza“ dolazi od grčke riječi „orthos“ što znači uspravno, ravno, pravilno. Međunarodna organizacija za standarde definirala je ortoze kao vanjsko namješteno pomagalo koje utječe na strukturalne ili funkcijske karakteristike neuromuskularnog i skeletnog sustava. One su ortopedska (mehanička) pomagala koja pomoću vanjskih sila nadomještaju, kontroliraju, poboljšavaju, popravljaju ili obnavljaju funkciju pokreta pojedinih dijelova tijela. Ortoze (stari naziv-ortopedski aparati) omogućuju odgovarajući stav tijela i pomažu kod oštećene funkcije lokomotornog aparata s dosta širokim spektrom djelovanja: ograničenje i reguliranje smjera i opsega pokreta, ukočenje zgloba, imobilizacija, podupiranje, rasterećenje, provokativno željeno gibanje i usmjerenje rasta (npr. Pavlikovi remenčići), prevencija i korekcija deformacija (slika br. 1), sprječavanje patoloških pokreta, te poboljšanje ili supstitucija funkcijskog deficita.(1) Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje daje nam slijedeću definiciju ortopedskih pomagala: „Ortopedska pomagala smatraju se medicinskim proizvodima koja omogućuju poboljšanje oštećenih funkcija, odnosno organa i sustava organa, a koje je nastalo kao posljedica bolesti ili ozljede.“(2) Također se može reći da su ortopedska pomagala i sva tehnička pomagala koja se koriste u liječenju i rehabilitaciji bolesnika s ozljedama i bolestima sustava za kretanje. Ortotika je medicinsko-tehnička disciplina koja se bavi konstrukcijom, izradom, primjenom i vrednovanjem ortopedskih pomagala. U ortopedska pomagala ubrajamo: proteze, ortoze, ortopedske cipele i uloške, pomagala za kretanje, elektronska pomagala i pomoćna pomagala.

U početku su se koristile samo zaštitno-fiksacijske ortoze. Razvojem znanja o biomehanici sustava za kretanje, a zatim i spoznaje o mogućnosti funkcijske stimulacije, sve više ulaze u upotrebu dinamičke, aktivne ortoze. Ortoze su danas toliko kvalitetne da mogu aktivno unaprijediti liječenje (npr. kod aseptičke nekroze kuka-Perthes) pa nije pravilno reći da se upotrebljavaju samo u tijeku rehabilitacije (slika br. 2). U globalu se kod odraslih koriste danas manje nego prije, dok su kod djece redovito u upotrebi za liječenje ortopedskih prirođenih mana (LCC, PEV-slika br. 3). Mogu se koristiti privremeno, kao sastavni dio liječenja i rehabilitacije, i trajno u osoba s onesposobljenošću za omogućivanje kretanja i što veće samostalnosti u životu. Njihovo djelovanje se temelji na primjeni korektivnih sila usmjerenih na pojedine dijelove tijela, a veličina je tlaka ograničena podnošljivošću kože i mekih tkiva. Zato treba raspodijeliti sile na što veću površinu i pri tom se koristiti utvrđenim

uporišnim točkama. Ortoze imenujemo po zglobovima ili segmentima koje obuhvaćaju uz eventualnu oznaku funkcije. Za što uspješnije liječenje u rehabilitaciju treba biti uključen multidisciplinaran tim u kojem će svaka struka koristiti svoje specifične metode rada. U tu svrhu će biti korištene fizikalne i različite druge procedure. Ako one ne budu dovoljne pristupa se primjeni pomagala i prilagodbi okoliša. Sva pomagala, uključujući proteze i ortoze, su čimbenici okoliša. Protezama se nadomješta amputirani dio tijela a ortozama se poboljšava neka tjelesna funkcija. Oboje, uz brojna druga pomagala i potporne tehnologije, se koriste kako bi se poboljšalo izvođenje aktivnosti svakodnevnog života i povećala kvaliteta života. Isti cilj ima prilagodba okoliša koji već na urbanističkim planovima treba biti bez prepreka i dostupan svim vrstama invalida. Stručni tim na čelu s fizijatrom, prema svojim mogućnostima, treba proširiti svoj utjecaj i na stavove okoline, postojeće službe i politička usmjerenja. Cijeli postupak se treba temeljiti na medicini zasnovanoj na dokazima. Ako tim bude u svome radu uvažavao sve navedeno za očekivati je da će ishod rehabilitacije i kvaliteta života pacijenata biti dobri.(3)

Ovaj rad se sastoji od dvije cjeline od kojih prva obrađuje aspekte koje se tiču rehabilitacije a druga nas uvodi u problematiku s ortozama.

Slike br. 1, 2 i 3: korekcijska ortoza za nožni palac Valguloc II, ortoza za Perthesovu bolest i korekcijska ortoza za eqinovarus (pruzeto iz: http://www.kreja.eu/opornice/587-ortoza-za-nozni-palec-valguloc-ii.html, http://www.delko.hr/ortopedska pomagala/individualne-ortoze/ortoze-individualne-za-kuk-i-koljeno/atlanta-ortoza.html, http://www.par-mar.com/ortoze_noge.html)

2. CILJ RADA

Cilj ovoga rada je ukazati na važnost upotrebe ortoza u rehabilitacijskom procesu. Posebno je to važno u slučajevima kad su one iznimno učinkovite ili su čak glavna metoda u liječenju mišićno-koštanih bolesti, ozljeda ili deformacija. Uz to želio sam istaknuti koje su to trenutačno najbolje metode do kojih su kliničari došli u svojoj praksi. Drugi cilj je prikazati jedan cjeloviti prikaz ove problematike jer se, baš, i ne obiluje literaturom na ovom području.

Kako je ovo područje usko povezano uz tehnološki napredak i mogućnosti vrlo je važno nastojati da naše medicinske ustanove budu tehnološki dobro opremljene. Tako ćemo biti uz korak s vremenom i pacijenti će moći dobiti najbolju moguću rehabilitaciju.

Važno je prikazati rehabilitaciju s više aspekata, tj. naglasiti važnost multidisciplinarnog pristupa u kojem će se svakome prepustiti da odradi svoj dio posla. Vođa tima treba paziti da cijeli proces rehabilitacije bude sinhroniziran i da se u njega uključe svi članovi tima.

Što se tiče fizikalne medicine ona zauzima veliki dio procesa rehabilitacije i treba biti cjelovito primijenjena. Uz glavne fizikalne procedure kao što su: elektroterapija, kineziteraija i hidroterapija; značajno mjesto ima i primjena ortoza. U Hrvatskoj se Društvo za protetiku i ortotiku intenzivno bavi ovom problematikom i od 1999. godine se tradicionalno održava internacionalni simpozij. Do sada je izdano jedanaest knjiga koje obuhvaćaju cjelovite radove i sažetke sa simpozija. Autori u njima iznose svoja iskustva na ovom području obrađujući razne teme iz svakodnevne kliničke prakse. Uz to upozoravaju i na probleme s kojima se susreću u svom radu. Zbornik radova je potkrijepljen brojnim primjerima koji opisuju učinkovitost primjene proteza i ortoza. To je jedan od glavnih izvora za edukaciju mlađih kadrova iz medicine i tehnike. Ovi zbornici radova pružaju informacije o najnovijim zbivanjima u ortotici kao i nova istraživanja koja se vrše na ovom području. Tako su i meni poslužili kao glavna literatura za pisanje ovog rada. Iako se zbornik radova tiska u relativno malom broju primjeraka, on zorno prikazuje stanje ove struke za koju se može reći da nastoji, na teorijskoj i praktičnoj razini, pratiti moderne trendove koji se u svijetu odvijaju. Među njima se uvijek nađe i onih entuzijasta kojima su oči uvijek uprte u najbolje i tehnološki najopremljenije metode rehabilitacije. Glavni problem za široku primjenu suvremenih ortoza je njihova cijena koja to ne dozvoljava u mnogim zemljama među kojima je i Hrvatska.

Rad, među ostalim, želi pokazati kako se odvijao tehnološki napredak u ovoj struci i kako su se u relativno kratkom vremenu desile velike promjene i mogućnosti u liječenju mišićno-koštanog sustava. Oni liječnici koji ne prati medicinska i tehnološka dostignuća teško svom pacijentu moći ponuditi ono što bi mu, možda, primijenilo život iz temelja.

3. INTETGRALNA REHABILITACIJA I NJENE SASTAVNICE

Specijalizacija fizikalne medicine i rehabilitacije se bavi dijagnostikom i liječenjem bolesti koštano mišićnog sustava koristeći se pritom različitim fizikalnim agensima. Pri tome ona u sebi uključuje dva različita modela a to su medicinski i rehabilitacijski. Brojna istraživanja su dokazala da njihovo sinergističko djelovanje ima bolji učinak na rezultat rehabilitacije nego što bi to pružio zbroj njihovih pojedinačnih postupaka. Tu je važan i holistički pristup jer se često radi o bolesnicima s komorbiditetom.

Medicinski model podrazumijeva uobičajenu dijagnostiku i liječenje bolesnika raznim lijekovima i fizikalnim procedurama. On je sastavni dio jedne šire integralne rehabilitacije. U medicinskom modelu najveći dio zauzimaju fizioterapijske procedure za snaženje mišića, održavanje pokretljivosti zglobova i kretanja, sa ili bez pomagala.

Rehabilitacijski model se služi rezultatima dijagnostike i vrši procjenu funkcionalnog statusa i onesposobljenosti nakon bolesti, ozljeda, prirođenih mana i razvojnih poremećaja, te procesom ponovnog uspostavljanja funkcija (motornih, senzornih i kognitivnih) radi na poboljšanju kretanja i funkcioniranja u svakodnevnom životu. Ali on se ne zaustavlja samo na tome već se uklapa i nadovezuje na jednu širu, sveobuhvatnu (integralnu) rehabilitaciju u kojoj se odvija složen proces osposobljavanja i u kojem sudjeluje različiti stručnjaci.

Takva integralna rehabilitacija se bavi osobama s onesposobljenošću te je njezina zadaća osposobiti osobu za što bolje funkcioniranje koje joj dozvoljavaju njene sposobnosti i to na fizičkom, mentalnom, psihološkom, socijalnom i profesionalnom planu. Takvu zadaću ne može provesti samo liječnik već je provode različiti profili djelatnika u zajedničkom timskom radu s onesposobljenom osobom, njezinom obitelji i prijateljima. Takav rad traži visokospecijalizirano znanje djelatnika i potpuno informiranje pacijenta o vrsti i naravi onesposobljenosti, mogućnosti prilagodbe, potrebnim pomagalima i realnom rehabilitacijskom cilju. Tu veliki dio rehabilitacije čini i prilagodba na novonastalo stanje, edukacija o samozbrinjavanju u svakodnevnom životu i prilagodba stambenog prostora.

Integralna rehabilitacija je sastavljena od medicinske, psihološke i socijalne sastavnice i zato se ona temelji na interdisciplinarnom i transdisciplinarnom načelu te se provodi timskim radom u koji je uključen pacijent i njegova obitelj.

Organizacija rehabilitacije zavisi o razini stručnog znanja i odluka u sustavu zdravstvene skrbi i to na primarnoj, sekundarnoj i tercijalnoj razini. To je usko povezano sa zakonskim rješenjima na razini države te o općoj prosvjećenosti i senzibilnosti društva za potrebe onesposobljenih osoba. Uspješna rehabilitacija je preduvjet reintegracije pacijenta. Reintegracija je povratak u život što sličniji onom prije ozljede ili bolesti i podrazumijeva korištenje svih obiteljskih, društvenih i rekreativnih sadržaja kao i prije bolesti ili ozljede. Ortopedsko pomagalo može vrlo učinkovito sudjelovati u restauraciji funkcionalnog statusa i tako omogućiti reintergraciju.

3.1. Timski rad i rahabilitacijski modeli

Zajednički timski rad stručnjaka provodi se kroz tri modela rada: multidisciplinarni, interdisciplinarni i transdisciplinarni.

U multidisciplinarni modelu postoji samo vertikalna komunikacija članova tima s voditeljem na čelu koji ih poziva i konzultira po potrebi. Takav model pripada više medicinskom nego rehabilitacijskom modelu rada.

Interdisciplinarni model je najbolji model jer aktivno uključuje onesposobljenu osobu i njenu obitelj s profesionalcima raznih struka. Svi su članovi tima jednakopravni, dobro informirani, imaju zajednički cilj o kojem stalno međusobno komuniciraju kako bi dobili sinergistički učinak. Ta komunikacija je horizontalna a voditelj tima je u pravilu liječnik koji je „primus inter pares“ (lat. prvi među jednakima).

Transdisciplinarni model pokazuje interakcijsko djelovanje stručnjaka različitih profesija u istom timu. Iako svatko od stručnjaka najbolje samostalno provodi djelatnost za koju je kompetentan povremeno se zamjenjuju, nadopunjuju i djelatnosti im se preklapaju. Tako će npr. fizioterapeut i radni terapeut nadopunjavati svoje aktivnosti s protetičarom ili će medicinska sestra nedjeljom pomoći pri oblačenju proteze i provođenju vježbi iako je njezin primarni zadatak njega bolesnika.

3.2. Članovi rehabilitacijskog tima

Fizikalna medicina i rehabilitacija je odgovorna za sprječavanje, dijagnostiku, liječenje i rehabilitacijsku opskrbu bolesnih osoba i osoba sa smanjenim sposobnostima. U rehabilitaciji je vodeći biopsihosocijalni pristup jer se rehabilitira osoba u cjelini a ne samo njeni pojedini dijelovi i tegobe. Zato je potreban cjeloviti tim stručnjaka na čelu s specijalistom fizikalne medicine i rehabilitacije. U ovaj tim spadaju: bolesnik, rodbina i prijatelji, rehabilitacijske sestre, fizioterapeut, radni terapeut, diplomirani inženjer protetike i ortotike, dijetetičar, socijalni radnik, vokacijski savjetnik, glazbeni terapeut, terapeuta za rekreaciju, a po potrebi i različiti liječnici drugih specijalnosti kao što su logoped, klinički psiholog, pedagog, te različiti inžinjeri i arhitekt.

Sam proces rehabilitacije započinje dijagnostičkom obradom cjelovitog funkcioniranja pacijenta na temelju čega se daje ocjena svih razina po međunarodnoj klasifikaciji funkcioniranja, smanjene sposobnosti i zdravlja. Liječnik, prvenstveno specijalist fizikalne medicine i rehabilitacije, provodi funkcionalnu dijagnostiku onesposobljenosti, zajedno s timom postavlja ciljeve rehabilitacije, vodi i koordinira tim te evaluira ishod rehabilitacije. Pri tom se koristi različitim dijagnostičkim metodama kao što su ultrazvuk mišićno koštanog sustava, EMG, urodinamske pretrage, pretrage senzibiliteta; na različite načine mjeri mišićnu snagu, analizira hod, sposobnost za vožnju, uvjete okoliša te ocjenjuje dnevne aktivnosti.

Na osnovu svega toga, zajedno s pacijentom i ostalim članovima tima, fizijatar sastavlja plan rehabilitacije s dugoročnim i kratkoročnim ciljevima. Rezultati se prate mjernim instrumentima, ljestvicama ocjenjivanja i testovima. Na redovitim sastancima članovi tima provjeravaju napredak i dogovaraju nove kratkoročne ciljeve. Za postizanje ciljeva koriste se za struku specifične metode rada među kojima su: procedure fizikalne i radne terapije, psihološka i logopedska obrada, metode za smanjenje smetnji gutanja, edukacija pacijenta i rodbine. Posebnu pozornost treba posvetiti na pojavu sekundarnih oštećenja kao što su dekubitusi, kontrakture, različiti kompresivni sindromi i sindromi prenaprezanja. Fizikalna medicina utječe na gibljivost zglobova, mišićnu snagu, stabilnost zglobova, cijeljenje rana, otekline i cjelokupnu mobilnost.

Ako nabrojenim metodama se ne uspije dovoljno smanjiti deficit pacijenta pristupa se upotrebi pomagala i prilagodbi okoliša.

Fizioterapeut obavlja mjerenja i procjenu funkcionalnog statusa, provodi različite vježbe, vertikalizaciju, hod i primjenjuje pomagala. On ima konzultantsku ulogu u postavljanju ciljeva i rješavanju problema, te evaluira funkcionalni napredak. Također procjenjuje kapacitet mobilnosti bolesnika i uz poduku uvježbava bolesnika za pravilnu upotrebu ortoze.

Diplomirani inženjer ortotike i protetike u nekim zemljama (Slovenija) kao zdravstveni radnik medicinske i tehničke struke ima direktan pristup pacijentu i može bez narudžbenice pravilno izabrati i izdati pomagalo. U Hrvatskoj on redovito surađuje s specijalistom pri propisivanju pomagala i brine se za njegovo stručno izdavanje i aplikaciju. Također se konzultira i s radnim terapeutom i fizioterapeutom koji mu iznesu svoje mišljenje o određenom pomagalu. Inženjer mora izdati takvo pomagalo koje odgovara zahtijevanim funkcijama propisanim na narudžbenici; izabrati pravu dimenziju, provjeriti mu funkciju te educirati o pravilnoj primjeni i održavanju. Timski rad liječnika, inžinjera i fizioterapeuta posebno je značajan u liječenju skolioza i kifoza.

Protetičar-ortotičar sudjeluje u planiranju izbora pomagala, izrađuje ga i primjenjuje. Posebno mu je važna uloga u protetičkoj opskrbi ali i u ortotici, npr. za primjenu diferentnih ortoza kod neuromuskularnih bolesnika.

Na timskim sastancima prvo se donose rehabilitacijski ciljevi a na kraju procjenjuje njihov ishod. Na kraju svakog tjedna procjenjuje se ostvarenje cilja za taj period i po potrebi modificiraju postupci za neredno razdoblje.

Samozbrinjavanje, kretanje u kolicima, komunikacija, prilagodba na novu situaciju, adaptacija okoliša i stambenog prostora za invalide te prilagodba prometnih sredstava su osnovne teme rasprave na timskim sastancima. U slučaju potrebe aplikacije ortoze liječnik treba na indikacijskoj sjednici procijeniti razinu aktivnosti pacijenta, i u suradnji s inžinjerom, izabrati pomagalo. U izboru ortoze također je važno informirati pacijenta poštujući njegove potrebe i želje. Na timskoj otpusnoj sjednici treba komentirati kvalitetu i funkcionalnost ortoze, eventualne tehničke probleme u izradi pomagala te iznosit prednosti i nedostatke određene ortotičke opcije.

Posebno je važna je suradnja ortopedske tehnike s medicinom kod prve primjene pomagala što podrazumijeva detaljno informiranje o pomagalu, moguće adaptacije i edukaciju za njegovo pravilno korištenje. Ortopedska tehnika u primarnoj opskrbi pomagalom ne smije

primijeniti pomagalo bez adekvatne rehabilitacije jer svaka greška može dovesti do neadekvatne primjene i posljedične frustracije.(4)

3.3. Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, smanjene sposobnosti i zdravlja - MKF

MKF spada u porodicu međunarodnih klasifikacija Svjetske zdravstvene organizacije. Ona je nadopuna Međunarodne klasifikacije oštećenja, onesposobljenosti i ometanosti (ICIDH) koja opisuje posljedice bolesti. Za razliku od nje MKF opisuje zdravlje, s njime povezana stanja i neutralna je prema etiologiji. SZO preporuča istovremenu upotrebu MKF i MKB (Međunarodna klasifikacija bolesti) radi nadopune. MKB daje podatke o smrtnosti a MKF o zdravstvenim rezultatima. MKF uvodi i novi model funkcioniranja i smanjene sposobnosti koji povezuje medicinski i socijalni model. Po njemu funkcioniranje je sastavljeno od tjelesne funkcije i tjelesne građe, aktivnosti i sudjelovanja, s jedne strane, te s druge strane od pratećih čimbenika među koje spadaju osobni faktori i faktori okoline. Ovaj model je osnova fizikalne medicine i rehabilitacije jer rehabilitacija mora teći na svim razinama funkcioniranja, zdravstvenog stanja i pratećih čimbenika.

Međunarodna klasifikacija o bolesti MKB određeno zdravstveno stanje opisuje samo jednim kodom, a MKF upotrebljava kodove iz svih razina, jer pojedinac može imati probleme na više područja funkcioniranja. Međutim kodiranje se ne smije temeljiti na zaključku o međusobnoj povezanosti tih dviju klasifikacija. Rehabilitacijski tim treba koristiti MKF kao jedinstveni jezik koji može poboljšati međusobno sporazumijevanje. Cjelovita klasifikacija obuhvaća 1545 kodova podijeljena u 4 odjeljka: Tjelesna funkcija, Tjelesna građa, Djelatnost i sudjelovanje (aktivnost i participacija) i Faktori okoline. Zbog velikog broja kodova je SZO razvila instrumente za njihovu olakšanu provedbu u kliničkoj praksi. Među njima su popis za provjeravanje (ICH check list), WHO-DAS-II i popis za minimalni skup (nabor). Razvili su se i jezgreni nizovi za upotrebu u akutnoj, postakutnoj fazi, te za praćenje ljudi s različitim zdravstvenim stanjima.(5)

Mnogi pacijenti mogu imati istu etiološku dijagnozu, tj. isti uzrok bolesti ali njene posljedice mogu biti vrlo različite. Bolesnik poslije preboljenog udara može bit nesamostalan i ovisan o tuđoj pomoći, djelomično samostalan s poteškoćama hoda ili sasvim samostalan. Etiološka dijagnoza nije dovoljna za propisivanje odgovarajućeg pomagala.

Inače se zdravstveno stanje pacijenta opisuje se na različite načine: različitim ljestvicama i testovima za opisivanje stanja a rjeđe je tu uključeno ocjenjivanje ishoda. Za patologiju nekih stanja imamo specifične ljestvice. Većina ljestvica ne pokriva funkcioniranje u cjelini već samo njegov dio. Kod opisa zdravstvenog stanja često se opišu samo nepravilnosti, a stvari koje su se pregledale a ne odstupaju od normale, ne opišu se.

Kod upotrebe MKF u kliničkoj praksi dođe se do zaključka da osobe s problemima lokomotornog aparata imaju poteškoće kod brojnih aktivnosti, koje ostane nepoznate ako se za njih ne pita. Za prikaz utjecaja ortoze ili proteze u funkcioniranju pojedinca, nužno je upotrijebit i opise za kodove iz tog područja, što otežava i produžuje posao ali ga čini kvalitetnijim.(6)

3.4. Indikacija za ortopedsko pomagalo

Opskrba ortopedskim pomagalima započinje činjenicom da je bolesniku potrebno pomagalo koje će mu omogućiti mobilnost. Pri donošenju odluke za njegovu primjenu principi rehabilitacije uz potrebe bolesnika su na prvom mjestu. U ciljeve opskrbe ubrajamo: olakšanu mobilnost, pozicioniranje, potporu, prilagodbu na privremeno ili trajno stanje te optimizaciju funkcije. Pri odabiru ortopedskog pomagala treba uključiti sve one koji posjeduju stručna znanja o ortopedskim pomagalima a posebno o ortozama, u što uključujemo: fizijatra, ortopeda ili kirurga, fizioterapeuta, radnog terapeuta, ortopedskog tehničara, socijalnog radnika (ponegdje) a važno je sudjelovanje bolesnika i njegove obitelji.

Potreba za adaptiranom mobilnošću sa ortozom počinje se ostvarivati pregledom liječnika specijalista. Propisivanje ortoze može biti kompleksno radi različitih potreba bolesnika. Temporerna opskrba može biti i jednostavna dok opskrba pomagalom za dugotrajnu u potrebu većinom zahtjeva složen pristup. Liječnik treba imati najširi uvid u medicinske, rehabilitacijske i tehničke aspekte određenog bolesnika i mora odrediti sve medicinske ciljeve i planove koji se odnose na pozicioniranje i mobilnost.

Temelj pravilna indiciranja i propisivanja ortoze je bimehanička analiza funkcijskog deficita. Prije izbora i propisivanja svake ortoze treba napraviti detaljan pregled koji uključuje popis oštećenja, poteškoća pri aktivnostima u akutnoj fazi te ocjenu kvalitete života. U pregledu sudjeluje cijeli rehabilitacijski tim, u kojemu je ravnopravan član i diplomirani

inženjer ortotike i protetike koji jedini ima potrebno znanje o primjerenim materijalima, komponentama i tehničkim mogućnostima. Svi oni zajedno trebaju odrediti funkciju ortoze, dijelove tijela koje obuhvaća, dijagnozu, prateće bolesti, oštećenja kostiju i zglobova, opis deformacija (uključujući mogućnost njihove korekcije) i napraviti analizu hoda.

3.5. Izbor ortopedskog pomagala

U izboru ortoze nije dovoljno nakon postavljene dijagnoze samo pregledati Pravilnik o uvjetima i načinu ostvarivanja prava na ortopedska i druga pomagala i vidjeti što se može a što ne propisati. To bi bila „linija manjeg otpora“ koja na kraju, umjesto da korisniku olakša život, može mu ga otežati. K tome ako dodamo financijske uvjete poslovanja, gdje jedna strana želi što više zaraditi a druga što više uštedjeti na pomagalu, uz vrijeme čekanja na izradu ortoze, dodatno se oteža postupak rehabilitacije.

U cijelom ovom procesu važna je medicinska i tehnička stručnost i educiranost počevši od liječnika i ostalog medicinskog osoblja pa sve do ortopedskih tehničara, inžinjera i tehničko-servisnih uvjeta ortopedske tehnike i inžinjerije.

Kod izbora pomagala treba uzeti u obzir cjelokupni aspekt, tj. povezanost i međuovisnost osobnosti, educiranosti, psihološkog i kulturološkog profila pacijenta. Sama medicinska skrb u sebi sadrži tri sastavnice koje se prilikom propisivanja trebaju uzeti u obzir da se ne dešava suhoparno propisivanje samo na osnovu bolesti ili stanja. To su:

1.Tehnička skrb treba imati tehničku besprijekornu izvedbu i omogućiti maksimalnu uspješnost primjene pomagala bez mogućnosti štetnih posljedica.

2. Odnos liječnika prema pacijentu treba biti senzibilan i kulturalno prikladan. Poštujući njegovo dostojanstvo, samostalnost i privatnost liječnik će pacijenta dobro obavijestiti i omogućiti mu da sudjeluje u svim odlukama u postupku.

3. Ugodnost ambijenta što podrazumijeva: čistoću, odsutnost buke, klimatiziranost, udobnost ležaja, sjedala i estetiku.

Ovakav pristup neophodan je posebno u odabiru složenih višezglobnih ortoza za ruku i nogu. U ovom koraku važno je ocijeniti opće kondicijsko stanje pacijenta, težinu komorbiditeta ako postoji, tjelesnu težinu, dob (razlika može postojati između biološke i

kronološke dobi) njegovu motiviranost i realnost da ne dođe do raskoraka između mogućeg i očekivanog. Uz to valja sagledati i tehnička ograničenja ortoze od kompatibilnosti do dostupnosti dijelova i materijala te osigurane servisno-tehničke podrške. Treba razmotriti i tip terena po kojem će se pacijent kretati, radne navike, hobije, športske aktivnosti i na kraju prepustiti pacijentu da suodlučuje u prihvaćanju ili odbijanju pojedinog terapijskog postupka uključujući i ortotičku opskrbu.

Za pravilan odabir pomagala potrebno je znanje, vještina i iskustvo a složenije ortoze zahtijevaju još interdisciplinarni i holistički pristup.

3.6. Propisivanje ortopedskog pomagala

U našoj državi postoji Potvrda o ortopedskim i drugim pomagalima za propisivanje pomagala kojeg smo odabrali. Ukoliko određeno sredstvo nije na „listi“ HZZO-a, ili osiguranik ne ispunjava uvjete prema pravilniku, pomagalo se može propisati bez potvrde a troškove snosi sam pacijent. Propisivanje se vrši na osnovi medicinske dokumentacije koja osim liječničke može sadržavati i dokumentaciju fizioterapeuta sa testovima funkcionalne sposobnosti, tehničko-ordinacijske listove ortopedskih inženjera i tehničara i tehničku specifikaciju ortopedskog pomagala s troškovnikom. Sva ova medicinsko-tehnička dokumentacija treba biti dokumentirana, čitljiva i razumljiva pacijentu koji ima pravo u njen uvid. Pravilnik o pomagalima ima opće odredbe i listu popisa pomagala, te određuje tko može propisati a tko odobriti pomagalo, njegov rezervni dio ili potrošni materijal. U njemu se nalazi: generički naziv pomagala odnosno njegovog glavnog sastavnog ili rezervnog dijela, šifra pomagala, članak Pravilnika o indikaciji, natuknica daje li se pomagalo na trajnu upotrebu ili uz obvezu vraćanja, količina pomagala, propisani rok upotrebe prema dobnim skupinama, vrijednost pomagala ili rezervnog dijela, način proizvodnje (serijski ili individualno), te medicinska indikacija. Propisivanjem ortoze liječnik na sebe preuzima pismenu odgovornost.

Radi svega ovoga osoba koja propisuje ortopedsko pomagalo treba biti u trajnoj izobrazbi, jer način proizvodnje pomagala kao i cjelokupna medicina trajno napreduju. To važi i za djelatnike HZZO-a koji sudjeluju u izboru ortoza na popis Pravilnika. Osobito je važno da

cjelokupni tim (liječnik, HZZO i ortopedska tehnika) dobro poznaje generičko-specifično nazivlje pomagala koje skupa sa šiframa isključuju dvosmislenost i neispravno tumačenje.

Nedostatak Pravilnika je taj što se bazira ponekad na patofiziološkom stanju ili bolesti, tj. kliničkoj insuficijenciji ili funkcionolnom ispadu a ponekad na kliničkom anatomskom stanju. Tako npr. u Pravilniku imamo da se ortopedski ulošci mogu propisati samo djeci od 3 do 14 god. ako imaju Pedes planovalgi III i IV stupnja bez obzira na tegobe. Ali mladi, posebno sportaši, mogu imati bolno stopalo radi raznih sindroma prenaprezanja i njima se ne može propisati ortopedski uložak ako nemaju III stupanj planovalgusa. Međutim znanstvena literatura potvrđuje da se ovdje radi o fleksibilnim ravnim stopalima različitog stupnja a da sam stupanj ne mora biti povezan sa stupnjem kliničkih tegoba.

3.7. Primjena ortopedskog pomagala

Ovo je završni čin provedbe zdravstvene skrbi pacijenta u ovom postupku. Ortopedska tehnika proizvodi, izrađuje i servisira i opskrbljuje pacijenta pomagalom (sa naputcima) u suradnji s liječnikom i njegovim timom. Za pravilnu primjenu pomagala važna je komunikacija pacijent-medicina-ortopedska tehnika-osiguravajuće društvo. Medicinari trebaju dobro poznavati tehničku terminologiju pomagala a tako i ortopedska tehnika medicinsku jer lako može doći do krivog propisivanja ili postavljanja pomagala. Ukoliko se npr. ne razumiju izrazi pout radijalno-ulnarno, supinacijski-pronacijski, abdukcijski-addukcijski, dorzalno-palmarno (volarno) pacijent ima veliku šansu da na pregled dođe s ortozom apliciranom na pogrešnu stranu ili krivo namijenjenom funkcijom u odnosu na statičnost-dinamičnost, fleksiju-ekstenziju ili će umjesto rastertno-potpornog dobiti opteretivi učinak pomagala. I cijena pomagala može odigrati ključnu ulogu u odabiru pa se npr. ortoza za gležanj i stopalo umjesto od ugljičnih vlakana propiše ona od plastike.

Pomagala na popisu ima oko 330, a u iznimnim slučajevima mogu se odobriti i neka druga pomagala koja nisu na popisu. Zahtjeve za odobrenje ortopedskih pomagala izdavaju specijalisti ortopedije, fizikalne medicine i rehabilitacije i kirurgije. Liječnik specijalist podnosi zahtjev na tiskanici za nabavu pomagala nadležnom liječničkom povjerenstvu Zavoda. On u svome prijedlogu navodi vrstu pomagala. Tiskanicu zaprima područni ured zavoda i dostavlja je liječničkom povjerenstvu zavoda. Povjerenstvo donosi konačnu odluku

na temelju zdravstveno-ekonomske analize i kliničko-funkcionalnog statusa bolesnika. Ako je odobren zahtjev vrati se tiskanica pacijentu koji je ovjeri na šalteru Zavoda i pomoću nje se podigne pomagalo kod ovlaštenog distributera. Postoji i prijedlog da zavod samo preuzme kontrolu nad izdanim pomagalima koje bi liječnik sam izdavao. Ovaj prijedlog zahtjeva samo informatizaciju sustava a znatno bi ubrzao i pojednostavnio proces nabave. Po odobrenju pacijent bi samo u područnom uredu Zavoda ovjerio potvrdu radi evidencije. Povjerenstvo bi davalo liječnicima ovlaštenja za izdavanja pomagala na teret Zavoda. Ono inače izdaje i certifikate za obavljanje djelatnosti proizvodnje i primjene ortopedskih pomagala.

Svako pomagalo ima svoj rok upotrebe i ako se, bez pacijentove krivnja, ošteti ili izgubi funkcionalnost prije isteka tog roga, on može na teret Zavoda naručiti novo pomagalo.(7)

U slučaju pisanog prigovora o nemogućnosti upotrebe pomagala povjerenstvo od tri člana (liječnik, isporučitelj i član HZZO-a) u prisutnosti pacijenta donose konačnu ocjenu funkcionalnosti. Kontrola funkcionalnosti pomagala zahtjeva znanje o primjenjenom pomagalu i njegovom učinku na poboljšanje funkcije. Ova kontrola se provodi različito za različite skupine pomagala.(8)

4. ORTOZE

4.1. Materijali izrade

Danas je u upotrebi širok spektar različitih materijala za izradu ortoza dok su prošlosti prevladavali metali, koža i tkanine. Danas su oni potisnuti u upotrebi i to najviše s sintetičkim, kompozitnim i termoplastičnim (većinom polipropilen i polietilen) materijalima a sve češće ulaze u upotrebu i ugljična vlakna.

Nehrđajući čelik bio je od samog početka upotrebi. Otporan je na tjelesne tekućine (znoj, urin) i lako se čisti. Ima veliku tvrdoću površine, čvrstoću i elastičnost, žilav je, čvršći od aluminija, lako se obrađuje (brusi, reže, buši) i djelomično može podnijeti ponovljeno pregibanje. Koristi se za izradu tračnica, zglobova i raznih obruča.

Aluminij je lagani materijal, postojan na vodi i zraku. Otporan je na tjelesne tekućine, lako se održava i obrađuje te je estetski privlačan. Ne podnosi ponovljeno pregibanje, torziono opterećenje i učinke zarezivanja. Koriste se za izradu tračnica, obruča, zglobova i cijevi. Pogodan je za odrasle s manjom tjelesnom težinom i djecu.

Titan i njegove slitine sve više ulaze u upotrebu. Otporan je na koroziju, tjelesne tekućine, i vodu, ali mu ni morska voda ni morska klima ne predstavljaju veće probleme. Pomoću njega izrađujemo najlakše dijelove jer je poprilično čvrst i razmjerno male gustoće, tj. lagan je.

Koža je prirodan materija, mekan, elastičan čvrst i ugodan za nošenje. Skoro je vodeno nepropusna ali propušta zrak. Njene vrste i karakteristike ovise o načinu obrade i njezinu porijeklu. Dobro se oblikuje ali nije otporna na vodu i tjelesne tekućine i teško se čisti zašto se sve manje upotrebljava.

Plastika ima vrlo visoku kemijsku otpornost, elastičnost, lako se obrađuje a zagrijavanjem na radnu temperaturu lako se oblikuje i ohlađena zadržava željeni oblik.

Termoplastični materijali - plastomeri proizvode se od umjetnih smola i dodataka (punila, plastifikatora, stabilizatora i pigmenata). Na vanjskoj temperaturi su tvrdi a zagrijavanjem mogu s preoblikovati i zato su najviše koriste u izradi ortoza.

Polietilen (PE) je visokotemperaturni termoplastični materijal (obrađuje se na 180˚ C) koji se koristi za izradu koljenskih ortoza, ortoza za gornje udove, glavu, gležanj i noćnih oroza za stopalo. PE mekani koristi se za izradu kružnih pomoćnih sredstava (ortoze za trup). Pe tvrdi

koristi se za jača i čvršća pomagala te kao poluproizvod kod ortoza za gležanj i stopalo. PE pjenaste forme je niskotemperaturni termoplastični materijal (temperatura obrade je od 80-100° C) koristi se za zaštitu osjetljivih dijelova tijela jer smanjuje pritisak i trenje. Polipropilen je isto visokotemperaturni termoplastični materijal koji se upotrebljava kod izrade ortaza za stajanje i hodanje (OGS, OKGS, OKKGS).

Niskotemperaturni termoplasti su pogodni jer se mogu modelirati direktno na pacijentu što ubrzava izradu i čini nepotrebnim izradu sedrenog pozitiva. Temperatura obrade je 55° C stupnjeva u vodenoj kupki, lak je za oblikovanje i obradu, postojan i samoljepliv. Najviše se koristi kod izrade ortoza za šaku i zapešće (QCAP, lin PUR,Orfit).

Silikon je interesantan materijal radi osobina sličnih tkivu. Koža ga dobro podnosi, postojan je, trajno elastičan i dobro apsorbira udarce. Pogodan je za podloge i ležišta koji su izloženi određenim udarcima i trenju na većim, a posebno, na manjim površinama.

Sintetičke smole - PMMA je termoplastična akrilna smola koja služi za dobivanje tankih stijenki lakših ortoza. Pomoću nje se lijevaju kompozitni materijala sa staklenim ili ugljičnim vlaknima. U procesu izrade ortoza upotrebljavaju se i drugi sintetički materijali kao što su razne folije ili materijali za izolaciju pojedinih slojeva pri lijevanju sintetičkih smola ili pjenastih masa.

Kompozitni materijali su sastavljeni od dvije komponente (ojačana vlakna i materija punila). Tu se vlakna, poredana na različite načine, utapaju u određenu osnovnu podlogu, tj. punilo u obliku plastične mase. U upotrebi su većinom staklena, aramidna i ugljična vlakna. Kompozitni materijali se odlikuju velikom tvrdoćom, čvrstoćom, niskom specifičnom težinom, otpornošću na koroziju, visokim modulom elastičnosti, slabim zamorom materijala, i dobrom temperaturnom postojanošću. U tom sklopu vlakna određuju čvrstoću i modul elastičnosti, a materijal punila ima utjecaj na temperaturu i kemijsku postojanost. U ortotici ih koristimo za izradu ortoza koje trebaju biti izuzetno tvrde a lagane (OGS, koljenske ortoze, OKGS rasteretne).

Ugljična vlakna sadrže u sebi preko 90% ugljika. Lagan su materijal, izuzetno tvrd i mogu nadomjestiti sve metalne dijelove na ortozi. Elastičnost i tvrdoća ortoze ovisit će o usmjerenosti i količini vlakana. Koriste se za ojačavanje laminiranih ortoza ili mogu bit jedini materijal prilikom izrade.

Prepreg materijali je naziv za pre-impregnirana kompozitna vlakna. To su visokokvalitetno pojačani materijali, preimpregnirani-ojačani s epoksidnim smolama koje ih, za razliku od laminacije (mokro lijevanje smola) učinkovitije i pravilnije obavijaju. Da bi se dva dijela kompozitnog materijala (punilo i armatura) učvrsnula, upotrebljava se tehnika vakumiranja ili tehnika visokog tlaka (prešanje) pod visokom temperaturom. Da bi se sačuvala svojstva materijala prepreg se skladišti na ispod 0° C. Za armaturu najčešće se koriste ugljična, staklena i aramidna vlakna. Koriste se kod ortoza sa tankim stjenkama, malom težinom i velikom čvrstoćom (ortoze za donje udove). Termo prepreg je kompozitni termoplastični materijal s uloženom staklenom vunom a koristi se za konstrukciju ortoza. Vrlo je čvrst i smanjuje vrijeme izrade.

Tekstil je skupni naziv za vlakna i proizvode načinjene od njih. Tekstilne sirovine (vlakna) mogu biti umjetne, prirodne ili kemijske. Iako su tekstili iz prirodnih sirovina (lan, pamuk) ugodniji za nošenje, sve ih više u serijskoj izradi ortoza, steznika i pojaseva, potiskivaju tekstili od umjetnih vlakana (dakron, nylon, perlon, lycra). Dosadašnju ulogu kopči, zamki, ušica i vezica sve više zamjenjuje velkro (čičak) traka ili neoprenske suspenzije (tanki sloj sintetičke gume).(9)

Thermolyn Polypropylene Copolymer je novi materijal koji se odlikuje čvrstoćom, žilavošću i mogućnošću varenja. Primjenjuje se kod AFO, KAFO, FFO.

Thermolyn Clear je prozirni materijal koji omogućuje kontrolu kože i može se naknadno oblikovati.

Carbon UD Stockinette je materijal od karbonskih vlakana upletenih u karbonsko crijevo s čime je vrlo prilagodljiv za dijelove proteze ili ortoze.

U Hrvatskoj ne postoji proizvodnja ortopedskih pomagala pa se moduli (sastavni dijelovi proteza i ortoza) i materijali za izradu ortoza i ležišta proteza uvoze uglavnom iz Europe. Što se tiče kvalitete dijelova i materijala ona bi treba imati ISO 9001 standard koji se odnosi na tvrtku i oznaku CE na proizvodu koji označuje njegovo ispunjenje bitnih zahtjeva koji su za njega određeni u Council Directive EEC od 14.06.1993.(10)

4.2. Moduli u ortotici – serijski izrađeni poluproizvodi

Pošto sve više raznolikih pacijenata zahtijeva neku vrstu ortoze oropedska industrija i radionice nastoje svoje proizvode standardizirati, tj. učiniti ih što dostupnijima i što dugovječnijima.

Ortoze sa sklapaju od ležišta, tračnica, obruča, zglobova i remena ili traka za pričvršćivanje. Ležište nije modul jer se izrađuje individualno prema sadrenom modelu i ono obuhvaća, imobilizira-stabilizira ili silama djeluje na određeni dio tijela. Obruči prenose težinu tijela i silama djeluju preko ležišta ili pelota, te povezuju dijelove ortoza preko ortotičkih zglobova. Razni remeni i trake služe za kopčanje, suspenziju, retenciju ili silama djeluju na biomehaniku ortoze. Najčešći moduli u upotrebi su zglobovi i tračnice.

Većina ortotičkih gležanjskih zglobova su jednoosovinski i služe za mediolateralnu stabilnost s mogućom plantarnom i dorzalnom fleksijom. Mogu biti metalni ili plastični i mogu imati ugrađena ograničenja za nadziranje opsega fleksije (posebno se koriste poslije operacije i u rehabilitaciji) ili biti slobodnogibajući u sagitalnoj razini. Ukoliko želimo pomoć u dorzalnoj fleksiji pri odrazu stopala od podloge uzet ćemo zglob s oprugom. Ukoliko je potrebna pomoć plantarnim i dorzalnim fleksorima ugradit će se dvije opruge (jedna sprječava padanje a druga pomaže kod odraza). Jačina opruge može se namještati. Ove vrste zglobova se preko metalnih tračnica povezuju na ostale dijelove ortoze (cipela, potkoljeni dio, obruči). Postoje i zglobovi koji se ne vežu na ostale dijelove preko tračnica već preko vakuumskog oblikovanja plastičnih dijelova zgloba (Ovarlap). I takav zglob može biti slobodnogibajući ili mu se ograniči gibanje izrezivanjem plastike u području oko zgloba. Osim ovih vrsta gležanjskog zgloba postoji i izvedba s poliuretanskim/gumenim umetkom koji oponaša zglob.

Koljenski zglobovi mogu biti s kočnicom i bez nje. Kočnica ne dozvoljava gibanje kod hoda a kod sjedanja koljeno se oslobodi. Zglob može imati pomaknutu os (bez kočnice) s kojom u fazi dodire pete isteže koljeno (koljeno ne može klecnuti) a u fazi njihanja je slobodno gibajuće. Dvoosovinski (policentrični) imitiraju gibanje anatomskog zgloba. Slobodno gibajući zglob većinom se koristi u osoba s očuvanom mišićnom snagom koji mogu u trenutku opterećenja kontrolirati koljeno; ne kod onih koji ne mogu kontrolirati hiperekstenziju (recurvatum koljena) ili im je koljeno M-L nestabilno.

Koljenski zglob s obručem koji ograničava gibanje obično se stavlja na obje strane (M-L). Kada je zglob istegnut obruč padne na zglob i ukoči ga. Ukoliko zglob ima kočnicu na polugu kod potpune ekstenzije opruga potisne polugu koja ukoči zglob. Polukružna ručica povezuje polugu obiju zglobova i potezom ručice se oba istovremeno oslobode.

Ako zglob ima pomaknutu osovinu posteriorno iza tračnica (ekscentričan) u fazi dodira pete osovina zgloba je iza reakcijske sile podloge te mehanički zglob tjera u ekstenziju. To rezultira stabilnošću koljena koje neće klecnuti i bez ugrađene kočnice. Ovaj se zglob ne koristi kod osoba s kontrakturom u kuku ili koljenu ili ograničenom plantarnom fleksijom u gležanjskom zglobu. Zglob s mogućnošću reguliranja opsega gibanja u stupnjevima koristi se kod osoba kod kojim očekujemo promjenu stanja kao što je istezanje fleksijske kontrakture ili u rehabilitaciji. Policentrični se upotrebljava kod koljenskih ortoza više nego kod OKGS. Multiosovinski koljenski zglob osim u sagitalnoj može se gibati i u frontalnoj ravnini (M-L). Pomoću ove funkcije može se izravnavati-ispravljati varus/valgus položaj ili rasteretiti medijalni/lateralni ligament koljena. Oni također mogu biti slobodno gibajući ili s ograničenjem gibanja u stupnjevima.

Zglobovi kuka su u praksi mehanički izvedeni kao i koljenski. Najviše se koriste slobodno gibajući zglobovi s ograničenjem gibanja tzv. obručem, policentrični s mogućnošću ograničenja opsega gibanja i multiosovinski. Multiosovinski mogu izravnavati abdukciju/adukciju. Kod ortoza za donji ud OKKGS tzv. RGO (reciprok ortoza) koriste se zglobovi za kukove međusobno povezani oprugama koje omogućuju njihovo recipročno gibanje.

Sve se više proizvode zglobovi koji se mogu mijenjati ovisno o razini opterećenja, tj. fazi rehabilitacije Tako imamo da se kočnica zgloba koljena ne treba vršiti manualno već do njenog otpuštanja dolazi automatski pri ekstenziji koljena. Koljeno se ponovo zakoči na različite načine zavisno od sustava:

a) kod svake fleksije pri opterećenju
b) kod oslonca petom
c) na temelju informacija dobivenih od senzora koji javljaju u kojoj se fazi korisnik nalazi
d) povlakom koja povezuje zglob sa stopalnom jedinicom

Od modulski djelova za ortoze ruku najviše se koristi zglob za lakat (policentrični zglob s mogućnošću ograničenja gibanja).

Kod ortoza za kralježnicu osim raznih pelota, zdjelične košare, raznih traka i remena koriste se razne kopče sa stremenom na zatezanje te pantovi, aluminijske pločice i obruči za vratni dio.

Najčešći modulski dijelovi za ortoproteze su razne vrste stopala, gležanjski, cijevni i prilagodnici ležišta te koljenske jedinice (s kočnicom ili višeosovinske koljenske jedinice kod dezartikulacije).

Ovim principom proizvodnje „one fits all“ nastoje se proizvesti ortoze koje uz male prilagodbe mogu se aplicirati velikom broju pacijenata. Tako specijalizirane trgovine imaju puno veće uštede u ovakvom poslovanju. Iako se u svijetu širi ova proizvodnja serijskih pomagala (posebno ortoza) često se pojavljuje potreba za prilagodbom takvog pomagala određenom korisniku. Zato bi sanitetska kuća koja prodaje ortopedska pomagala trebala, kao podršku, imati i ortopedsko tehničku radionicu. Kompletno opremljena radionica sastoji se od: obućarske radionice, bandažerske radionice, tekstilne radionice, protetičke i ortotičke radionice i servisa za rehabilitaciju. To je u biti specijalizirana ustanova za izradu, prilagodbu i održavanje individulnih ortopedskih pomagala. Kadrovi koji obavljaju te poslove su: inžinjeri protetike i ortotike, certificirani protetičari ortotičari (CPO, CP i CO) kvalificirani ortopedski tehničari i mehaničari, te majstori obućari. Oni, kad su dio interdisciplinarnog tima, rade isključivo po nalogu i pod nadzorom liječnika.

Primjer: U bolnici je pacijentici radi kompresivne frakture kralješka aplicirana serijski izrađena stabilizacijska ortoza. Pošto je dobavljač iz ortopedske prodavaonice samo uzeo mjere po principu S, M, L, ortoza je bila previsoka i žuljala je pacijenticu u području aksila. Prodavač joj to nije mogao korigirati jer nije imao tehničke mogućnosti a od ostalih radionica teško da će se tko upustiti u korekciju pomagala izdanog od druge tvrtke. Zato se došlo do prijedloga da se razgraniče tvrtke koje mogu samo prodavati od onih koje su uz to registrirane i za proizvodnju, te bi vršile i tehničke prilagodbe.

„Multi step“ princip bazira se na osmišljavanju proizvoda koji bi, prateći napredak pacijenta, zadovoljavao zahtjeve terapije na duže vrijeme. Tako napr. imamo ortoze za lumbosakralnu kralježnicu gdje se tehničkom prilagodbom može praktički imobilizacijska ortoza pretvoriti u blago potporno-rasteretnu.

Nadalje u izradi su i proizvodi koji svojim korištenjem u što ranijim fazama bolesti sprječavaju daljnje deformacije izbjegavajući tako eventualni operacijske zahvat koji sa sobom nosi troškove i rizike.

4.3. Izrada ortoza

Iako se danas ortoze većinom serijski izrađuju i njih je potrebno svakome individualno prilagoditi. Za to je potreban stručnjak koji će dobro poznavati različite vještine, tehnike izrade te upotrebu različitih alata i materijala.

Ortotičar da bi se usješno bavio izradom ortoza treba dobro poznavati anatomiju, fiziologiju, patologiju i, posebno, biomehaniku. Sam proces ima dosta koraka. Na početku prvo se uzmu mjere. Ortotičar na tijelu označi važne koštane-anatomske točke preko kojih uzima mjere i koje mu služe kao polazišne točke kod mjerenja, te kao područja opterećenja i rasterećenja. U sjedećem, ležećem i stojećem položaju mjeri dužine, opsege, širine i gibljivost zglobova na određenim mjestima. Svi podaci se upisuju na mjernu listu.

Kod individualne izrade ortoze izrađuje se sedreni negativ. Poslije označenih točki tijelo se zaštiti nylon trikoom ili vazelinskom kremom. Zatim se označene točke prenesu na triko da bi se lakše preslikale na negativ. Polaganjem sadrenih longeta ili kružnim ovijanjem sadrenim zavojima oko željenog dijela tijela dobije se negativ. Kada se sadra stvrdne rezanjem se skine. Tako dobiven negativ se priprema za izradu pozitiva; obreže se, produlji i izolira a točke sa oznaka na tijelu se podebljaju. Negativ se napuni sadrom i pričeka da se ona osuši. Skine se negativ, provjere se mjere (opsezi, visine) i tako dobiven pozitiv se ugrubo obradi. Na točke koje treba rasteretit nanese se sadra a na točkama koje želimo rasteretiti, skinemo sadru s pozitiva. Pozitiv se zatim dodatno obradi. Od vrste ortoze zavise daljnji koraci u postupke izrade. Prilagođavanje tračnica zglobova i obruča radi se prije navlačenja (valkanja) kože, plastike ili lijevanja smole na pozitiv.

Navlačenje kože se radi tako da se koža određene debljine drži u vodi dok ne omekša, zatim se valka (navlači) na pozitiv da bi se tako osušila i dobila oblik pozitiva.

Navlačenje plastičnih materijala moguće je sa i bez vakumiranja s time da se daje prednost prvoj mogućnosti kada plastika bolje prileže obliku pozitiva.

Laminacija je lijevanje dvokomponentnih sintetičkih smola koje se sastoje od punila i armature.

U izradi ortoza od raznih prepreg tehnika koristi se metoda vakumskog modeliranja. Pre-impregnirana ugljična kompozitna vlakna epoksidnim smolama polažu se na pozitiv između dva izolatora te se vakumiranjem (0.3 bara) i zagrijevanjem na 130˚ C učvršćuju oko pozitiva. Tako dobivena ortoza ima tanke stjenke, vrlo je čvrsta i lagana.

Izradom tzv. ležišta radi se probna ortoza. Izreže se željeni oblik ortoze, obrade se rubovi i spoje sastavni dijelovi (zglobovi tračnice i obruči). Kod probe provjeravaju se mjesta pritiska, visine, položaj mehaničkih zglobova i označe se svi dijelovi koji se poslije trebaju odstraniti radi prozračnosti. U konačnoj izvedbi unutarnji se dijelovi mogu dodatno obložiti mekanim spužvastim materijalima.(11)

4.4. Ortoze za donje udove

4.4.1. Ortoze za gležanj-stopalo-AFO (Ankle-Foot Ortosis)

Najčešće se koriste one izrađene u obliku „udlage“ koja se ulaže u obuću, a podupire taban stopala i stražnji dio potkoljenice i to u kombinaciji s ortopedskom obućom. O materijalu od kojeg se izrađuje ovisi njena rigidnost, a postoji i plastična ortoza koja ima zglob u području gležnja. Iznimno, i to većinom kod starijih osoba, koristi se ortoza koja ima dvije metalne šipke koje su spojene na ortopedsku obuću, a na potkoljenici se nalazi manžeta. Kod djece se izbjegava taj tip jer zbog težine može uzrokovati vanjsku rotaciju tibije.

S ovom ortozom postiže se mediolateralna stabilnost gležnja u fazi oslonca, podupiru se prsti i stopalo u fazi zamaha uz poboljšanje odraza stopala u kasnoj fazi oslonca čime se istovremeno prevenira ili korigira deformacija stopala. Plastična AFO se koristi kod pareze distalnih dijelova nogu kod kojih prevladava flakcidna slabost mišića posebno dorzifleksora stopala. Stopala padaju u fazi zamaha uz povremeno zapinjanje o podlogu. Primjenom AFO hod postaje olakšan. Najčešće je koriste bolesnici s primarnim bolestima živaca, neuropatijama kao što je Morbus Charcot Marie Tooth ili bolesnici s početnim stadijima miopatija, mišićnih distrofija tipa Duchenne. Primjenjuje se za preventivne i korektivne svrhe: sprječava kontrakture zglobova ili održava postignute korekcije nakon operacijskih zahvata tenotomija ili zahvata na zglobovima radi kontraktura. Stopalo se zadržava u

neutralnom položaju što sprječava nastanak ekvinus stopala. U korektivne svrhe koristi se samo noći, poslije operacija 40 dana i danju i noću a poslije samo noću (slika br. 4).

Koriste se kod:

- djece u ranoj i prijelaznoj fazi mišićne distrofije i drugih neuromuskularnih bolesti, kao noćne udlage radi sprječavanja nastanka kontraktura

-kod djece gdje prevladava slabost potkoljenica i stopala, npr. kod HMSN ili spinalne mišićne distrofije, kod djece s cerebralnom paralizom i to u kombinaciji s ortopedskom obućom

-kao privremeno pomagalo za stabilizaciju i održavanje pravilnog položaja u trajanju 4-6 tjedana nakon operacije na Ahilovim tetivama ili na ukočenim zglobovima

-kod djece s cerebralnom paralizom sa s spastičnom hemiparezom ili paraparezom radi smanjenja tonusa

-u fazi gubitka sposobnosti hodanja, s primjenom tijekom noći i/ili tijekom sjedenja u kolicima ako podloge za stopala nisu u stanju držati stopala u neutralnom položaju

4.4.2. Ortoze ze stabilizaciju koljena, stopala i gležnja KAFO (Knee Ankle Foot Orhosis)

Ova ortoze koristi se kod svih neuromotoričkih poremećaja gdje je, osim slabosti mišića potkoljenica i stopala, izražena i slabost natkoljenične muskulature osobito ekstenzora potkoljenice. Kod pregleda evidentna je pareza stopala kao i nemogućnost stabilizacije koljena u fazi oslonca te otežano stajanje i hodanje. Pareze mogu uzrokovati neke bolesti ili ozljede gornjeg i donjeg motoneurona, leđne moždine, neuromišićne bolesti, cerebralne paraliza itd.

Postoje dva tipa KAFO otroza. Jednostavniji tip je tzv. udlaga koja obuhvaća cjelokupne noge u jednom komadu. Meže se koristiti noću kao preventiva nastanku kontraktura stopala i koljena, kao privremena imobilizacija sa stabilizirajućom, potporno rasteretnom funkcijom poslije operacijskih zahvata produživanja tetiva, te kao pomagalo pri vertikalizaciji i samostalnom stajanju.

Drugi tip KAFO napravljen je od postraničnih metalnih šipki s ugrađenim zglobnim jedinicama koljena i po potrebi gležnjeva uz plastične elemente, natkoljenu manšetu i potkoljeni dio koji obuhvaća potkoljenicu i stopalo. One omogućuju stajanje hodanje i sjedenje. Kao i AFO tako i KAFO može se upotrebljavati privremeno ili trajno. Poslije izrade ortoze radi se procjena njene u funkcionalnosti kod liječnika koji je propisao što se ponavlja svaka 3-4 mjeseca u rastuće djece (slika br. 5).

Indikacije za upotrebu:

-kao trajno pomagalo kod nestabilnosti nogu i otežanog stajanja i hodanja radi flakcidne parapareze, kod osoba s mišićnom distrofijom, spinalnom amiotrofijom, cerebralnom paralizom, paraparezom kao posljedicom spinalnih bolesti ili ozljeda itd.

-kao privremeno pomagalo za održavanje pravilnog položaja nakon operacije na tetivama, ukočenim zglobovima, kod djece s cerebralnom paralizom…

-kao pomagalo koje omogućuje stajanje uz pomoć ili bez stalka za vertikalizaciju.

4.4.3. Ortoze za kontrolu kukova, koljena, stopala i gležnjava - HKAFO (Hip Knee Ankle Foot Orhosis)

Ove ortoze se rijetko primjenjuju kod neuromuskularnih bolesnika, a u pravilu se koriste kod bolesnika s slabošću muskulature donjih udova kao i kod slabosti zdjeličnog pojasa flakcidnog tipa. One uz iste dijelove kao i KAFO imaju i zdjelični pojas koji se može povezati i s ortozom za trup. Imaju isto biomehaničko djelovanje kao i KAFO uz dodatnu kontrolu fleksije i ekstenzije kuka, a manje abdukcije i adukcije.

Više je tipova ovih ortoza: HKAFO koji omogućuje samo stajanje; parapodium koja omogućuje stajanje, hod i sjedenje te recipročna HKAFO za hod. Parapodium osigurava hod bez štaka onim bolesnicima koji to nisu u stanju sami izvoditi a najčešće se koriste od 2,5 do 5 godine. Recipročna HKAFO je dobar izbor za osobu koja ima paraparezu uz očuvanu kontrolu trupa i dobru koordinaciju koju je predhodno svladala vježbama u stalku pa može sigurno stajati. Takav tip ortoza se pokazao uspješnim u bolesnika s flakcidnom paraparezom i s meningomijelokelom za razliku od bolesnika s neuromišićnim bolestima kod kojih bitno narušava mehanizme koji kompenziraju ravnotežu u stajanju i hodanju (slika br. 6).

Kod primjene ortoza za stabilizaciju donjih udova značajnu ulogu ima i primjena ortopedske obuće koja, uz funkcionalu i preventivno zaštitnu ulogu, omogućuje stabilan položaj gležnja i stopala.(12)

4.4.3.1. Primjer primjene HKAFO

HKAFO se vrlo rijetko primjenjuje i kao takva prestavlja veliki tehnički izazov. Pacijent T.M. ima 30 god. i sa 24 god. je obolio od progresivne bolesti motoneurona nepoznatog uzroka. Kao posljedicu ima kljenut donjih udova (vrlo slabu kontrolu pokreta nogu) i vezan je za invalidska kolica.

Prvo se pomoću gipsanog odljeva izradila probna ortoza s kojom se vertikalizirao pacijent. Zatim su izrađene šine (tračnice) na koje su postavljeni zglobovi. Napravljena je proba da se podese zglobovi u statici i dinamici. Tek nakon toga pristupilo se je izradi trajne ortoze od ugljičnih vlakana koja je na kukovima i koljenima imala ukočene zglobove a na gležnju zglob s mogućnošću regulacije pokreta. Pacijent je s ortozom upućen u Varždinske Toplice na rehabilitaciju na kojoj je 15 dana vježbao hod u ortozi. Poslije toga ga je liječnik uputio u ortopedsku radionicu radi skidanja zdjeličnog obruča i mehaničkog zgloba kuka. Tako je HKAFO nastala KAFO ortoza s kojom je pacijent mogao uz pomoć štaka hodati oko 1 km. Na kraju rehabilitacijskog programa liječnik je još odredio da se na zglobu koljena dozvoli fleksija od 45° radi bolje dinamike hoda.(13)

Slike br. 4, 5, i 6: Peroneus ortoza, AFO i HKAFO

(preuzeto iz:http://www.bauerfeind.hr/proizvod/afo-leaf spring/, http://www.protetikamodular.hr/sadrzaj/272Ortoza_za_koljeni__nozni_zglob_i_stopalo, http://www.ottobock.hr/ortopedska-pomagala/individualna-ortotika/ortoze-za-kuk-koljeno-nozni-zglob-i-stopalo)

4.4.4. Ortoze za koljeno

Koljenski zglob je najveći zglob u tijelu, najkompliciranije građe, kretnje mu vode meke česti i zato se on najčešće ozljeđuje. Nakon ozljede pasivnih stabilizatora koljena (ligamenti, zglobna čahura, patelarni ligament i menisci) zglob postaje nestabilan. Ortoze spječavaju nenormalne kretnje, ograničavaju fiziološke pokrete i rasterećuju određene anatomske strukture koljena. Koljenske ortoze se dijele na: profilaktičke, rehabilitacijske, funkcionalne, patelofemoralne i ortoze za korekciju varusnih deformacija koljena.

Profilaktičke ortoze sprječavaju ozljeđivanje mekih česti tj. stabilizatora koljena. U početku su zamišljene kao čuvari medijalnog kolateralnog ligamenta ali time čuvaju i prednji križni ligament. Utvrđeno je da muskulatura usporeno odgovara na naprezanje pa je preventivna aktivna stabilizacija ograničena. Uz to nošenje ortoze loše utječe na proprioceptore pa se ova ortoza, po potrebi. može zamjeniti bandažerskim pomagalom- „steznikom“ s otvorom za iver.

Rehabilitacijske ortoze imaju važnu ulogu u konzervativnom, operacijskom i postoperacijskom liječenju najčešće mekih česti koljenskog zgloba jer rasterećuju anatomske

strukture. Najvažnije je da se koriste temporeno, tijekom liječenja bolesti ili ozljede. Najčešće su sastavljene od dvije šine (tračnice) s dva zgloba. S njima se većinom rasterećuju ligamenti koljena tijekom zaraštanja u konzervativnom liječenju, uz održavanje opsega pokreta u određenoj ravnini. Najčešći primjer konzervativnog liječenja je ruptura medijalne kolateralne sveze. Pomoću kraće ili duže, individualno ili serijski izrađene zglobne ortoze, koja dozvoljava odabrani opseg fleksije, stabilizira se koljeno uz preveciju valgus stresa. Tako se omogućuje pokretljivost zgloba tijekom cijeljenja. Dokazano je da tako kolateralni ligament bolje cijeli, kolagene niti se usmjeravaju odmah u smjeru opterećenja i nema ožiljkastog cijeljenja. Uz nošenje ortoze rade se vježbe za održavanje tonusa muskulature a zglobovi na šinama omogućuju postepeno povećanje opsega pokreta tijekom 6-8 tjedana.

Ukoliko pukne stražnja ukrižena sveza dokazano je da svježa ruptura može dobro zacijeliti konzervativnim liječenjem uz upotrebe ortoze. Tu se primjenjuje ortoza u punoj eksteziji koljena s podlaganjem potkoljenice straga kako se fiksirala u prednjem položaju. Ista ortoza se može koristiti i kod kirurške rekonstrukcije stražnje ukrižene sveze do cijeljenja, tj. do njezine revaskularizacije i maturacije za što je potrebno spriječiti stražnju subluksaciju tibije. Operater daje upute za progresivnu upotrebu fleksije koljena.

U slučaju ozljede prednje ukrižene sveze koja je udružena s rupturom kolateralnih ligamenata, zglobne čahure i sl.. koristi se ortoza dok se ozljeda ne svede samo na rupturu prednje ukrižene sveze koja se dalje liječi konzervativno ili operacijski. Kad je prednji križni ligament samostalno rupturirao ne aplicira se ortoza, jer on neće samostalno zacijeliti. Takve bolesnike se liječi fizikalnim procedurama a poslije, po potrebi, i kirurški. Ponekad se propisuje ortoza poslije kiruškog zahvata na prednjem križnom ligamentu iako bi primarna stabilnost dobivena operacijom trebala biti sama sebi dovoljna. Slično se radi i za šivanje rupturiranog meniska. Poslije luksacije koljena uvijek je potreban operacijski zahvat i preporuča se preventivno aplicirat ortozu. Ona će zaštitit tijekom cijeljenja sve sašivene anatomske strukture dozvoljavajući samo odeđeni opseg pokreta u sagitalnoj ravnini.

Ortoza za koljeno, zglobna, unilateralna, rasteretna upotrebljava se radi rasterećenja jednog femorotibijalnog zgloba (medijalnog ili lateralnog) poslije jedne od kiruških metoda zahvata radi oštećenja hrskavice (mikrofrakture, mozaik-plastike, transplatacija autolognih hondrocita). Ortoza rastereti zglobno tijelo dok hrskavica ili fibrozna hrskavica ne sazrije do potrebne mjere.

Ortoza za stabilizaciju koljena, tutor, koristi se umjesto sedrene čizme ili sedrenog tutora koljena (eventualno longete). Za nošenje je puno lakša i ugodnija za pacijenta. Nosi se kod konzervativnog i operacijskog liječenja koljena.

Funkcionalne ortoze se koristi kad je pacijenti ne žele operacijsko liječenje ili je ono kontraindicirano ili nije dalo zadovoljavajuće rezultate (slika br. 7). Tu spadaju kronično nestabilna koljena poslije rupture prednjeg ili stražnjeg križnog ligamenta. Većina bolesnika koja su tako probala rješit problem bi i dalje osjećala nestabilnost i veće tegobe pri povećanju napora. Do sada se nije proizvela ortoza koja bi mogla zamijeniti lediranu ukriženu svezu i ovim bolesnicima se preporuča fizikalna terapija.

Patelofemoralne ortoze se propisuju ako iver ima loš klizni put. Najčešće su u upotrebi kod rekuretne luksacije patele ili kod njezina instabiliteta. Uz poboljšanje navedenih problema iritiraju kožu i loše djeluju na aktivne stabilizatore. Koriste se kod konzervativnog ali i poslijeopercijskog liječenja u što posebno spadaju: nabiranje lateralnog retinakula, rekonstrukcija medijalnog patelofemoralnog ligamenta i transpozicija hvatišta patelarnog ligamenta.

Česta je upotreba infrapatelarne rasteretne ortoze za entezitis pateralnog ligamenata. Ona rastereti ligament na tuberozitas tibije, te je uspješna kod juvenilne osteohondroze tuberozitas tibije (Mb. Osgood Schlatter) i kod liječenja skakačkog koljena (jumper,s knee-slika br. 8).

Korektivne ortoze za liječenje bolesnika s angulatornom deformacijom koljena primjenjuje se kod sekundarne artroze jednog odjeljka kad je kontraindicirano operacijsko liječenje. Djeluju rasteretno najčešće na medijalni femorotibijalni zglob koji je degeneriran i bolan.(14)

Od novijih tehničkih dostignuća u ortotici koljena imamo mehatronički zglob E-MAG može se elektronički „otvoriti i zatvorit“, a ima akustični signal s kojim upozorava pacijenta što se događa u pokretu. Upozorenja mogu biti vibracijska, tonska ili svjetlosna a daljinskim upravljačem mogu se davati sve potrebne naredbe (slika br. 9).

Slike br. 7, 8 i 9: funkcionalna ortoz za koljeno s ograničavanjem fleksije i ekstenzije, E-mag Active prvi elektronski ortotički koljenski zglob i ortoza za skakačko koljeno

(preuzeto iz :http://www.par-mar.com/ortoze_koljena.html, http://www.ottobock.hr/ortopedska-pomagala/individualna-ortotika/ortoze-za-koljeni-nozni-zglob-i-stopalo/246 http://www.mediplus.hr/artikli_prikaz.php?gh=YToyOntpOjA7czoyMToiU1RFWk5JQ0kgLSBPUlRPWkUgIExQIjtpOjE7czoxOToiU1RFWk5JQ0kgWkEgS09MSkVOTyI7fQ&sifra=317690)

4.5. Ortoze za gornje udove

4.5.1. Ortoze za ruku i njihova primjena

U svijetu i kod nas se većinom ustalilo podjela ortoza za gornje udove s obzirom na funkciju koju obavljaju iako još mnogi upotrebljavaju imena i po autorima, npr. Kleinertova udlaga. U Europi je ustaljena podjela na statičke, dinamičke i funkcionalne ortoze.

Statičke imaju samo statičke sastavne dijelove i služe za imobilizaciju, čuvanje položaja i korekciju deformacije. Dinamičke imaju uz statičke i dinamičke elemente a to su elastične trake, žice ili opruge. Služe za sprječavanje ili smanjenje kontraktura i vježbanje mišića. Funkcionalne ortoze obično imaju statičke i dinamičke elemente i služe za poboljšanje funkcije ruke i šake, omogućuju prijem, spust, položaj ruke u prostoru i obavljanje određenih aktivnosti.

Udlage su privremena pomagala obično napravljena od niskotemperaturnih termoplastičnih materijala. Koriste se za vrijeme terapije kada se uvjeti iz dan u dan mijenjaju i potrebno ih je prilagođavati. Uz njih je uvijek uključena terapija i rehabilitacija šake a izrađuje ih radni terapeut ili ortotičar u dogovoru s operaterom. Ortoze upotrebljavamo kod težih ozljeda kod kojih i rehabilitacija duže traje.

4.5.2. Ortoze za rame

Većina ortoza za rame su statičke, serijski napravljene, sastavljene od različitih materijala ili plastičnih i metalnih dijelova. Oblik im ovisi o oštećenju i važno je da dobro podupiru lakat. To može biti samo mitela koja doseže do 10 cm iznad olekranona, sprijeda je u smjeru delto-pektoralne linije a straga ne pokriva podlakticu. Pričvršćena je sa dvije trake koje stabiliziraju zglob. Koristi se kod ozljeda i oštećenja gornjeg i donjeg motoneurona. Za sprječavanje donje subluksacije upotrebljava se mitela za potporu humerusa (slika br. 10). Kod bolesnika koji je prebolio moždani udar danas se radije umjesto mitele koristi osmica. Ona sprječavaju luksaciju a ne utječu na bol u ramenu.

Torakoabdukcijska ortoza održava rame u abdukciji radi stabilizacije ili namještanja glenohumeralnog zgloba u određeni položaj. Upotrebljava se nakon operacija ramenog zgloba i poslije opeklina jer omogućova cijeljenje u funkcijskom položaju držeći nadlakticu u abdukciji i sprječavajući nastanak addukcijske kontrakture i ožiljaka (slika br. 11).

4.5.3. Ortoze za rame, lakat i zapešće

To su funcijske ortoze u koje spadaju „suspenzijaska“ ortoza za gornji ud i „uravnotežena ortoza za podlakticu“. Prva se pričvrsti na kolica ili je blizu radne površine. Sastavljena je od omči za podlakticu koje rasterećuju gornji ekstremitet. Druga je također pričvršćena na kolica. Sastoji se od metalnih dijelova s više zglobova koji su detaljno sastavljeni i usklađeni. Prva se koristi se kod teške slabosti mišića ramena pa se rasterećenjem ramena omogućuje oslabljenim mišićima da stave podlakticu i šaku u potrebni položaj.

Druga se koristi kod osoba koje imaju snagu mišića ramena i vrata ocjenjenu s barem +2. (oštećeni brahijalni pleksus, tetrapareza, preboljeli polimijelitis, Guillan–Barre sindrom, mišićna distrofija).

Slike br. 10, 11 i 12: stabilna fiksacijska ortoza za rame i gornji dio ruke, abdukcijska ortoza za rame, ortoza za epikondilitis-teniski lakat (preuzeto iz: http://www.par-mar.com/ortoze_ruke.html, https://www.semed.de/schulterbandagen/medi-sas-45-schulterabduktions-lagerungskissen-small.html, http://medivita.hr/ortopedska-pomagala/prodaja/steznik-za-teniski-lakat)

4.5.4. Ortoze za nadlakticu

To su statične ortoze sastavljena od dva dijela koji kružno obuhvaćaju nadlakticu i dio ramena. Služe za imobilizaciju humerusa. Koriste se kod stabilnih jednostavnih prijeloma humerusa na granici gornje i srednje trećine umjesto gipsenog zavoja. Uz stabilizaciju prijeloma djelomično ograniče gibljivost ramena a ne utječu na mobilnost lakta, zapešća i šake.

4.5.5. Ortoze za lakat

Mogu biti statičke, dinamičke ili funkcijske. Statičke mogu biti serijske i individualne. Serijske mogu biti u obliku trake s jastučićem za pritisak ili su kružne s dodatnim elastičnim trakama (slika br. 12). Individualno napravljene mogu imati zglob lakta slobodnogibajući ili s regulacijom (slika br. 13).

Dinamičke su najčešće individualno izrađene. Imaju nadlaktni i podlaktni statični dio povezan s zglobovima za fleksiju i ekstenziju, a bogu biti sa zaporom ili bez njega. Ti zglobovi istovremeno daju uporište antagonističkim mišićima koji se tako jačaju.

Funkcijske se uvijek individualno uzrađuju. Obično imaju uzicu s kojom se lakat može saviti u željeni položaj. Služe za djelomičnu ili potpunu stabilizaciju (ograničenje gibljivosti), poboljšanje mobilnosti, smanjenje bola i smanjenje fleksijske kontrakture nakon moždanog udara. Koristi se kod medijalnog i lateralnog epikondilitisa, prijeloma, pseudoartroza, kontraktura, opeklina te kod oštećenja središnjeg i perifernog živčanog sustava.

4.5.6. Ortoze za zapešće

Ortoze za zapešće su statičke ili funkcijske. Statičke su najčešće serijske izrađene, obuhvaćaju kružno zapešće i dio šake i mogu imati plastična i metalna ojačanja na dorzalnoj i/ili palmarnoj strani. Mogu im se dodati i elastične trake a kut zapešća ovisi o oštećenju (kod pareze n. radialisa 30º stupnjeva dorzifleksije, kod kompresije n. medianusa u karpalnom kanalu 0-10º posto dorzalne fleksije). One utječu i na proksimalne zglobove. Upotreba ortoze za imobilizaciju povećava EMG aktivnost u priksimalnim i distalnim mišićima koji su pod većim opterećenjem. Zato je potrebno kod proksimalnog oštećenja ocjeniti poboljšava li ortoza toliko funciju koliko je slabi opterećenje proksimalnih mišića. Funkcijske ortoze rede se individualne i mogu biti statične ili s dinamične s oprugom, zglobom ili uzicom. Služe za stabilizaciju zapešća u potrebnom položaju. Koristimo ih kod prijeloma zapešća na tipičnom mjestu, kompresije n. medianusa, oštećenja n. radialisa, teških i bolnih degenerativnih promjena u zapešću, pseudoartroze navikularne kosti, aseptične nekroze os lunatum, slabosti mišića ili oštećenja gornjeg živčanog sustava i reumatoidnog artritisa (slike br. 14 i 15).

4.5.7. Ortoze kod kompresije n. medianusa u karpalnom kanalu

Ortoza se proteže volarnom stranom podlaktice preko zapešća do proksimalnog nabora dlana i ostavlja palac slobodnim. Zapešće je pod kutem od 0-10˚ dorzifleksije što zavisi o mjestu kompresije. Ako je kompresija distalnije obično se uzima neutralan položaj a ako je bliže može se malo povećat ekstenzija. U tom položaju živcu se oslobađa najveći prostor. Dijele se na noćne i ortoze za rad ili funcionalne ortoze (koje ne smiju ometati hvatove), te mogu biti individualno izrađene ili serijski. Preporuča se da jedna i druga budu individualno izrađene. Najveći učinak polučuje ako se nose danju i noću. Kod kompresije živca gibanje

šake bude ograničeno pa je potrebno ustanoviti dolazi li do povećanja pokreta u ramenu. Serijske ortoze se rade većinom od elastičnih materijala koji pritišću kožu, mišiće i strukture ispod njih i mogu povećati pritisak u karpalnom kanalu pa se ne preporučuju. Neke od serijskih ortoza oslabljuju i hvat.

4.5.8. Ortoze za zapešće i šaku

4.5.8.1. Statičke ortoze za zapešće i šaku

Ortoze za šaku mogu biti statičke, dinamičke ili funkcijske. Statičke ortoze se dijele na palmarne, dorzalne ili kružne. Tri su osnovna položaju koja omogućuju: položaj sigurne imobilizacije, funkcionalni položaj i položaj za mirovanje.

U položaju sigurne imobilizacije ligamenti su napeti pa je tu najmanja opasnost od nastanka kontraktura. U funkcionalnom položaju su mišići šake i vanjski mišići u ravnoteži, a u položaju mirovanja su kosti najmanje stisnute što predstavlja najudobniju opciju. Koriste s kod reumatoidnog artritisa, opeklina šake, stanja nakon operacija, prijeloma u predjelu zapešća i distalnom dijelu kostiju podlaktice, oštećenja perifernih i živaca središnjeg živčanog sustava.

Slike br. 13, 14, i 15: ortoza za lakat-EpicoROM II-ograničava fleksiju i ekstenziju 0°-120°, Ligaflex manu - imobilizacijska ortoza za zapešće i palac s podesivim trakama, ortoza za zapešće s trakom (preuzeto iz: http://www.par-mar.com/ortoze_ruke.html, http://medivita.hr/ortopedska-pomagala/proizvodi/zapesce/)

4.5.8.2. Dinamičke ortoze za zapešće i šaku

Mogu prolaziti dorzalnom ili palmarnom stranom. Najpoznatija je Kleinertova ortoza koja ide dorzalno. Statički dio je od termoplastičnog materijala a dinamički je od elastičnih elemenata. Zapešće je 20-45° palmarno flektirano, MCP zglobovi su 70° flektirani, IP potpuno ekstendirane. Služe za zaštitu tetiva poslije šivanja (tetiva fleksora-Kleinertova ortoza i ekstenzora-kontra Kleinertova ortoza), da spriječe nastanak priraslica i pomognu oslabljenim mišićima kod oštećenja n. radijalisa ili za pomoć kod opeklina.

4.5.8.3. Funkcijske ortoze za zapešće i šaku

Statični dijelovi su povezani mehaničkim zglobom (dio s palmarne strane je oslonac za palac a s dorzalne pokriva prste). Dinamički dio je sastavljen od opruge, metalne žice ili kabela na potez. Cilj joj je omogućiti pincetni hvat a koristi se kod plegije nakon oštećenja medule, dječje paralize ili Sy. Guillan-Barre (slika br. 16).

4.5.9. Ortoze za prste

4.5.9.1. Statička ortoza za DIP zglob

Statička ortoza za DIP zglob doseže do sredine srednjeg članka a DIP je u hiperekstenziji. Služe za imobilizaciju kod prijeloma DIP zgloba i abrupcije distalnog hvatišta ekstenzora (Mallet finger).

4.5.9.2. Statička ortoza za PIP zglob

Pomoću tri točke prtiska ispravlja se nepravilnost. Kod hiperekstenzije PIP zgloba (npr. labuđi vrat) jedna sila djeluje s palmarne strane na zglob a druge dvije s dorzalne na proksimalni i srednji članak. Kod fleksije u istom zglobu (Boutotoniérre) sile djeluju na istim mjestima ali s druge strane. Ortoza može biti u obliku ploče na palmarnoj strani. Koristi se

kod imobilizacije, ispravljanja ili sprječavanja deformacije (rematoidni artritis), distenzije PIP zgloba, prijeloma i opeklina.

4.5.9.3. Dinamička ortoza za PIP zglob

Ovisno cilju statični elementi mogu bit palmarni, dorzalni ili obuhvaćati prst kružno. Dinamički elementi su elastične opružne žice ili vijci. Smjer vlaka treba biti pravokutan na smjer pokreta. Služe za poboljšanje gibljivosti kod kontraktrure PIP zgloba, jačanje oslabljenih mišića i kod oštećenja ulnarnog živca (slike br. 17).

Slike br. 16, 17 i 18: Funkcionalna ortoza za razgibavanje prstiju šaka, Ortoza za PIP zglobove sa dvije lateralne helical opruge koje omogućuju anatomski normalan pokret prsta i Ligaflex statična ortoza za palac (preuzeto iz: *http://www.par-mar.com/ortoze_ruke.html*, http://webshop.simbex.hr/ekstenzijska-ortoza-za-prst.html, http://medivita.hr/ortopedska-pomagala/proizvodi/zapesce/)

4.5.9.4. Statička ortoza za palac

Kružno obuhvaća palac a njegovu kapicu može pokrivati u cijelosti ili samo djelomično. Distalno doseže do IP zgloba a proksimalno ide do dlana gdje podupire palmarni luk ili ima traku koja ide oko dlana za namještanje. Služi za imobilizaciju u funkcionalnom položaju. Koristi se kod artritisa, distorzije, prijeloma prvog karpometakarpalnog i karpometafalangealnog zgloba, oštećenja n. medianusa i n. ulnarisa (slika br. 18).

4.5.9.5. Ortoze za interdigitalne prostore

To su statičke ortoze od elestačnog materijala ili silikona koji se dobro prilagođavaju prostoru između prstiju. Za prvi interdigitalni prostor izrađuje se i dinamična ortoza od termoplastičnog materijala i opružne žice. One čuvaju ili povećavaju prostor između prstiju, i tako sprječavaju kontrakture nakon opeklina i rekonstruktivnih zahvata.(15)

4.6. Kontrola ortoza za ruke i noge, ortopedskih cipela i uložaka

Ortoza za ruke kontroliraju položaj ručnog zgloba i palca te matakarpofalangealnih zglobova. Njihovi položaji variraju različito od dijagnoze posebno kad se radi o ozljedi perifernih živaca. Dinamičke ortoze se provjeravaju kroz pomoć i potporu izgubljenoj funkciji. Velik dio ortoza za ruku trebao bi izraditi radni terapeut od termoplastičnih niskotemperaturnih materijala. Kod ortoza za ruku i rame s abdukcijskim jastukom posebna pažnja se polaže postavljanju ruke u pravilan položaj.

Još veća odgovornost postoji u kontroli AFO, KAFO i HKAFO ortoza. Kod djece s neuromuskularnim bolestima, kongenitalnim deformacijama i posebno djece s cerabralnom paralizom, prije njenog propisivanja treba detaljno proučiti kinematiku hoda pacijenta. Kod aplikacije treba opet evaluirati hod s ortozom. Jer npr. ako se AFO ortoza na potkoljenici u sagitalnoj razini pomakne samo par stupnjeva u odnosu na stopalo može bitno pogoršati ili poboljšati dinamiku hoda. Svaka pogreška se dobro može uočiti kroz eventualnu nestabilnost koljena u fazi oslonca. Također ako se mehanički zglob pogrešno pozicionira u odnodu na anatomske zglobove neće ispuniti zadaću da stabilizira ekstremitete i omogući hod. Osnovna uloga ortoza u kinematici hoda je mediolateralna stabilnost gležnja i stabilnost koljena u fazi oslonca. Takve ortoze se prvo probaju u ortopedsko-tehničkoj radionici dok na ambulantom pregledu sudjeluju liječnik, ortotičar, fizioterapeut ili radni terapeut. Često bude potrebna i edukacija hoda pa se takva složena ortotička i ortoprotetička opskrba obavlja u specijaliziranoj ustanovi ili hospitalno. Pri kontroli ortoze posebnu važnost treba posvetiti pregledu kože i eliminaciji dlaka. Izrada visokodiferentnih ortoza, npr. za neuromuskularne ili bolesnike sa cerebralnom paralizom, mogu propisivati samo posebno educirani stručnjaci na tom području od kojih se traži cijeloživotno obrazovanje i usavršavanje u znanju i umijeću.

Ortopedska obuća se obvezno kontrolira uz prvu primjenu i po potrebi u ponovljenoj opskrbi. Posebno je potrebna kontrola cipela koje se nose zbog kongenitalne deformacije, parcijalne amputacije, teških deformacije kod reumatoidnog artritisa, posljedica ozljeda i kljenuti te trofičkih promjena. Kod egalizacije ekstremiteta i kod kljenuti radi se ponovljena analiza hoda. Kod povišenja stopala značajna je kontrola horizontalnog uloška pod petom, a kod parcijalnih amputacija (palca i donožja), kontrola elastičnog pera u đonu cipele.

U kontroli ortopedskih uložaka posebno se glada pruža li uzdužni svod uloška potporu ispod sustentakuluma tali i dali je položaj metatarzalnih jastučića točno ispod glavica metatarzalnih kostiju.(16)

4.7. Terapijske metode za šake, stopala i noge

Gledajući sa strane biomehanike i organizacije tetive šake, a posebno fleksori, imaju veliki raspon pokreta i sila.

Svrha kiruškog liječenja je uspostaviti kontinuitet tetiva i osigurati klizanje tetive, a najčešće komlikacije operacija šake su ruptura tetive, premalo klizanje tetive, fleksijska kontraktura, hipertrofija ožiljka, bol, edem i upala.

Cilj rane rehabilitacije poslije operacijskog zahvata je spriječiti rupturu tetive, omogućiti dobro zarastanje i klizanje, omogućiti aktivni (AROM) i pasivni (PROM) opseg pokreta, smanjiti edem, bol i stvaranje ožiljka, održavati punu gibljivost (ROM) ostalih neoštećenih zglobova i vratiti prijašnju funkciju šake.

Primjenjena ortoza može biti statična ili dinamična i treba osigurati dobro pozicioniranje zglobova i primjenu primjerenih sila koje su manje od snage šava i ne djeluje destruktivno na zarastanje tkiva. To omogućava potrebno produženje tetiva a uz rano pasivno razgibavanje sprječava nastanak adhezija tetiva i druge komplikacije. Uspjeh rehabilitacije se ocjenjuje slijedećim redoslijedom: na početku postoperativne terapije uz ortotiku, nakon šest tjedana (AROM i PROM), nakon 8 tjedana (ocjena snage) i nakon dvanaest tjedana (ocjena izvođenenja težih aktivnosti).(17)

Jedno od terapijskih sredstava za stopalo i noge je „sobna plaža“ je medicinsko preventivno i korektivno pomagalo za stopala i noge koje omogućuje pravilan rast i razvoj stopala djeteta (od kada prohoda), poboljšava cirkulaciju stopala i nogu, sprječava nastanak kontraktura stopala i služi za jačanju slabih i istezanju skraćenih mišića stopala. Ono je u biti zamjena blagotvornom učinku šljunka (morske) plaže koji, podraživanjem živčanih završetaka na tabanima, idealno refleksološki djeluje poboljšavajući cjelokupnu posturu. Ovo je jednostavno, dostupno a vrlo učinkovito pomoćno medicinsko sredstvo. Inovacijski radom nastala je „sobna plaža“ koja je u Hrvatskoj intelektualno zaštićena (M980187). Izrađena je dvokomponentnog poliuretana koji imitira šljunak na plaži. Sastoji se od ploča 50x50 (standardno tri) koje se u nizu mogu postaviti u svakom domu, vrtiću, školi, fitness-športskom centru, re-habilitacijskom odjelu itd. Osim preventivnog, sobna plaža ima i niz korektivnih učinaka: poboljšava cirkulaciju (bolesnicima s dijabetesom tipa 2 se poveća promjer i površina arterija potkoljenie), potiče pravilan rast i razvoj djece, jača i isteže mišiće, podražuje refleksne zone stopala, poboljšava posturu podraživanjem kožnih proprioreceptora stopala i ima energo-terapijski učinak na cijelo tijelo. Na strukturno promijenjena, deformirana ili oboljela stopala također ima terapijski učinak. Ovakav vid liječenja preporuča se uz nošenje korektivnih ortopedskih uložaka i/ili ortopedskih postola. Plaža je jednostavna za upotrebu, održavanje i odlaganje pa se može svakodnevno višekratno koristiti po desetak minuta. Može se i u Hrvatskoj nabaviti.(18)

4.8. Ortoze za kralježnicu

4.8.1. Vrste i podjela

Jedan od načina liječenja bolnoh sindroma i ozljeda kralježnice je i primjena spinalnih ortoza u sklopu konzervativnog ili poslijeoperacijskog liječenja. Američka akademija ortopedskih kirurga (AAOS-American Academy of Orthopaedic Surgeons) i ISPO (Internacional Society for Prosthetics and Orthotics) kategoriziraju ortoze prema anatomskim segmentima primjene tj. preporučuju ISO (Internacional Organization for Standardization) standard. Tako imamo CTLSO (CervikoTorakoLumboSakralne - slika br. 19), TLSO (TorakoLumboSakralne - slika br. 20), LSO (LumboSakralne – slika br. 21), CTSO (CervikoTorakoSternalne), CCTO (CranioCervikoTortakalne), CCO (CranioCervikalne), CTO (CervikoTorakalne), CO (Cervikalne) i SIO (SakroIlijakalne) ortoze.

U kliničkom radu ortoze se prepoznaju i po imenima autora (Jewett), gradova, država (Miami, Florida) ili bolnica gdje su nastale. Sve češće ortoze se nazivaju prema funkciji, bolesti ili patologiji za koju su namijenjene, npr.: ortoze za bolnu kralježnicu, osteoporozu, ozljede, postraumatska stanja, potporno rasteretne i stabilizacijske ortoze za kralježnicu. Prema materijalu izrade dijele se na elastične (mekane), polutvrde (semirigidne, poluelastične, polurastezljive) i tvrde. Prema načinu izrade dijele se na serijske i individualno izrađene.

Koriste se većinom kod križobolje mišićno-koštanog uzroka (mišićne lumbalgije, degenerativne spinalne stenoze, degenerativnih promjena malih zglobova kralježnice) kod koje s smatra da će biti smanjena povećanjem abdominalnog tlaka. Također se koristi kod križobolje udružene s osteoporozom, sa i bez loma, kod lumbalne spinalne artrodeze zbog degenerativnih stanja kralježnice, kod postlaminektomičkog sindroma itd. Spinalnim ortozama žele se postići slijedeći ciljevi: smanjenje boli, mehaničko rasterećenje, korekcija kifoze i skolioze, imobilizacija kralježnice nakon kiruškog zahvata, zarastanje konzervativno liječenih prijeloma i kinestetički podsjetnik za izbjegavanje određenih pokreta. Vrijeme upotrebe ortoze određuje se individualno. Ako nije upitna stabilnost kralježnice preporuča se što kraća upotreba, tj. do trenutka kad bolesnik može tolerirati bol i ostale tegobe. Poslije operacijskog zahvata ili svježeg prijeloma koristi se radi stabilizacije 6-12 tjedana.

Nošenje ortoze može imati i neke neželjene posljedice kao što su: neudobnost, lokalna bol, osteopenija, oštećenje kože, kompresija živca, mišićna atrofija kod duže primjene, smanjenje plućnog kapaciteta, psihološka i tjelesna ovisnost, povećana pokretljivost u segmentima ispod i iznad krajeva ortoze. Pozitivni učinci primjene ortoza su: povećanje snage, poboljšanje funkcije, propriocepcije i posture, korekcija deformacije kralježnice, sprječavanje spinalne nestabilnosti, cijeljenje kosti i mekih struktura.

Slike br.19, 20 i 21: Aktivna korekcijska CTLSO (Milwaukee) za viskoke skolioze i kifoze kojima je vrh zavoja krivine iznad Th7, Plastična ortoza za TLS kralježnicu i Plastična ortoza za LS kralježnicu (preuzeto iz: http://www.par-mar.com/ortoze_kraljeznica.html)

4.8.2. Smjernice i preporuke za terapiju

Liječenje vertebrogenih i vertebralnih sindroma te ozljeda kralježnice bazira se na kliničkim iskustvima i osobnim zapažanjima. Ortotika kralježnice je individualna, adjuvantna i temporerna. Tip ortoze, duljina i način nošenja u prvom redu ovisi o tipu ozljede (stabilni-nestabilni prijelom) i razini ozljede; kod boli ovisi o njenom uzroku, lokalizaciji, širenju, karakteru, jakosti, učestalom periodičnom pojavljivanju, mogućnostima operacijskog liječenja a sve u ovisnosti od životnoj dobi pacijenta, njegovoj konstituciji i aktivnostima u slobodno vrijeme.

Kod križobolje najčešće se primjenjuje potporno rasteretna lumbosakralna ortoza. Većinom su to gotovi proizvodi koji se dodatno prilagode da oblikom prate anatomije trupa. U obzir treba uzeti postojeću lordozu slabinske kralježnice i adipozitet. Kod ugojenijih osoba prednost se daje poluelastičnoj ortozi u odnosu na mekanu. Osobama s normalnim omjerima struka i zdjelice mogu se dati elastične lumbalne ortoze npr, ortoza od neoprena i likre. Dodavanjem i oduzimanjem stabilizacijskih elemenata može im se mijenjati rigiditet. Kod toga se uzima u obzir pretežita dnevna aktivnost korisnika ortoze. LSO mogu biti napravljene od različitih umjetnih ili prirodnih materijala ali pojedini autori za križobolju u donjem dijelu leđa daju prednost LSO od poliestera i najlona.

Za poboljšanje proprioceptivne sposobnosti, LSO od neoprena pružaju bolje usklađivanje položaja trupa preko somatosenzorne informacije koju prima središnji živčani sustav. Kod

pacijenata koji uz lumbosakralnu bol imaju bolan i torakalni segment koriste se potporno rasteretne TLSO koje se preporuča individualno izraditi (slika br. 22).

Ortoze je korisno nositi i kod zanimanja koja traže podizanje teških tereta a kada se ne može trup pravilno pozicionirati zbog prirode posla. Uočen je pozitivan efekt nošenja LSO kod sportaša s jakim bolovima u donjem dijelu leđa uz spondilolizu.

Neki autori upozoravaju na mogući loš utjecaj LSO na neuromuskularnu aktivnost mišića trupa kod produljenog nošenja (npr. više od 3 sata dnevno kroz tri tjedna). Tada se preporuča provođenje kineziterapije ciljnih grupa mišića trupa s obzirom na koncentričnu fleksiju i ekstenziju te ekscentričnu ekstenziju.

Od potporno rasteretnih ortoza u našoj zemlji se najviše koriste cervikalne fleksibilne i rigidne ortoze za bolne sindrome i stanja nakon ozljede kralježnice te Jewett i Vogt-Boehler ortoze za patološka stanja torakolumbalne kralježnice (slike br. 23 i 24). Jasne indikacije za rigidne ortoze su stabilni prijelomi kralježaka i poslije operacija npr. spondilodeze. U novije vrijeme rigidne ortoze se zamjenjuju semirigidnima jer je kralježnica operativno dovoljno stabilizirana a i udobnije su za nošenje.(19)

Slike br. 22, 23 i 24: Taylor Type TLSO ortoza, Hiperekstenzijska ortoza Medi 4C flex (Jewett), ugodna i lagana za nošenje i trouporišna hiperekstenzijska ortoza Medi 3C po Boehler/Vogtu (preuzeto iz: http://www.quantumcaremedical.com/index.php/site/page?view=spine-supports-and-braces, http://www.par-mar.com/ortoze_kraljeznica.html)

4.8.3. Ortoze za vratnu kralježnicu.

Za primjenu ortoza na vratnoj kralježnici potrebno je poznavati biomehaniku vratne kralježnice i njenu mobilnost. Vratna kralježnica je najmobilniji spinalni dio sa fleksijom većom od ekstenzije. COC1 zglob ima veću mogućnost fleksije i ekstenzije od rotacije i laterofleksije. C1C2 segment omogućava 50% rotacije vratne kralježnice. C5C6 zglob ima najveći opseg fleksije i ekstenzije, a C2-C4 rotacije i laterofleksije. Torakalna kralježnica je najslabije pokretljiva, a najmobilnija je u sagitalnoj ravnini kao i lumbalna kralježnica čije rotacije su minimalne.

Meke strukture koje okružuju vratnu kralježnicu (trahea, ezofagus, krvne žile) ograničavaju primjenu jačih sila oko vrata, a njegova velika mobilnost otežava mogućnost redukcije pokreta. Vrste ortoza za vratnu kralježnicu su: cevikalne, kraniocervikalne i kranicervikotorakalne.

Cervikalne ortoze (CO) uključuju ovratnike koje obuhvaćaju samo vratnu kralježnicu i nemaju djelovanje na glavu ili toraks. Minimalno ograničavaju pokret i služe kao kinestetički podsjetnik na smanjenje pokreta glavom.

Meki ovratnik se sastoji spužvastog materijala koji omogućuje određenu restrikciju pokreta, grijanje, određenu psihološku potporu, potporu za glavu tijekom akutne cervikalne boli i smanjenje mišićnog spazma. On reducira fleksiju i ekstenziju za 5-15%, laterofleksiju za oko 10% i rotaciju za 10-17%. Kod postavljanja treba paziti jer npr. Shanzova ortoza (CO) se često postavlja u reklinicij umjesto u srednjem položaju, a često se njegova upotreba koristi i u rentne svrhe (zloupotrebljava se).

Tvrdi ovratnik se radi od tvrde plastike ima slične učinke kao i meki osim što fleksiju i ekstenziju ograničava na 20-25% (slika br. 25).

Kranicervikalne ortoze (CCO) obuhvaćaju okciput i bradu za dodatno smanjenje opsega pokreta. Philadelphia ovratnik je semirigidna ortoza koja ima proksimalno uporište na okciputu i mandibuli a distalno na gornjem toraksu. Pomoću nje se reducira ekstenzija za oko 70%, rotacija za oko 65% i laterofleksija za oko 35%. Nosi se u slučaju prednje cervikalne fuzije, frakture densa, prednje discektomije, kad se sumnja na cervikalnu traumu u bolesnika koji nije pri svijesti, te u transportu bolesnika sa sumnjom na ozljedu vrata.

Ukoliko želimo još veću redukciju pokreta koristit ćemo ortoze koje imaju oslonce na mandibuli i okciputu a preko rigidnih držača spojeni su s osloncima na gornjem dijelom toraksa. Tu spadaju npr.: Miami, Malibu i Aspen ortoza. One omogućuju veći stupanj nepokretljivosti u djelovima C0C1 i C1C2.

Kraniocervikotorakalne (CCTO) u još većoj mjeri imobiliziraju vratnu kralježnicu jer obuhvaćaju veći dio toraksa često i s trakama za fiksaciju koje prolaze ispod ruku, npr: SOMI ortoza i Yale ortoza. Najviše ograničava pokret Halo ortoza (posebno kod ozljeda C1 i C2) kod koje se vanjskom fiksacijom imobilizira skelet glave a oslonac je na prsnom košu. Služi za nestabilne prijelome vratne i torakalne kralježnice koji se ne mogu operacijski stabilizirati do Th3 (slika br. 26.) Zbog pojave velikog mortaliteta kod njene primjene, posebno kod starijih osoba radi pneumonije i srčanog zastoja, prednost se daje rigidnim CCO i CCTO.

4.8.4. Ortoze za torakalnu, lumbalnu i sakralnu kralježnicu

Sustavi sila kod ovih ortoza su obdominalna kompresija i trouporištni tlak. Većina njih kontrolira i poziciju zdjelice koja je važna za statiku kralježnice.

Potporno-rasteretne ortoze pomoću abdominalne kompresije djeluju tendenciozno hidraulički na uspravljanje lumbalne lordoze i smanjenje pokreta intervertebralnih zglobova. Protutlak se može postići umetanjem rigidnijih stražnjih dijelova. Takva ortoza je ugodnija za nošenje od trouporišne jer su sile raspoređene na većoj površini.

Kod trouporištnog sistema, dvije prednje uporištne točke su u ravnoteži s trećom koja se nalazi straga. Ovaj sistem služi za prevenciju fleksije.

4.8.4.1. Torakolumbosakralne ortoze (TLSO)

Najčešće se koriste kod prijeloma Th10-L2. Hiperekstenzijska Jewett ortroza ima dvije prednje i jednu stražnju uporišnu točku: sternum, pubična simfiza i stražnji dio toraksa. Ove točke su na malom području što uzrokuje njenu neudobnost. Služi za održavanje hiperekstenzije u liječenju kompresivne vertebralne frakture, za imobilizaciju kod kompresivnog prijeloma kralješka i poslije kiruške stabilizacije. Smanjuje gibljivost u sagitalnoj razini od Th6-L1, ne ograničava laterofleksiju i rotaciju proksimalnog lumbalnog

segmenta. Ne koristi se kod od prijeloma kralježnice koji uključuju prednje, srednje i posteriorne strukture te prijelomi iznad Th6. Hiperekstenzijske ortoze za stabilizaciju, Jewett i Vogt-Boehler, danas se mogu zamijeniti semirigidnima zbog udobnosti i lakšeg nošenja ali uz obveznu kontrolu njihovog položaja u sjedenju i stajanju, te položaja pelota.

CASH (cruciform anterior spinal hiperexstenzion) ortoza je napravljena sprijeda u obliku križa. Uporišne točke ima kao i Jewett ortoza a služi za ograničenje fleksije kod liječenja torakalnih i lumbalnih vertebralnih prijeloma. Reducira fleksiju i ekstenziju a nema učinaka na laterofleksiju i rotaciju. Kontraindikacije su kao i za Jewett ortozu ali Jewett ortoza ima veću učinkovitost.

Ako želimo stabilizaciju od TH3 radi se individualno izrađena rigidna TLSO ortoza prema sadrenom odljevu s čvrstom stražnjom pelotom koja prekriva sakralnu regiju te s prednjim i postraničnim pelotama. Ako se ove ortoze rade prema sadrenom odljevu od plastičnih materijala različite tvdoće dobije se komfornija ortoza. Njihov tlak je raspoređen na veću površinu, tj opterećenje je raspoređeno na cijeli trup što rasterećuje kralježnicu. Služe za liječenje osteoporotičnih kompresivnih prijeloma, imobilizaciju poslije kiruške stabilizacije, korekciju skolioze, imobilizaciju kod nestabilnosti segmenta TH3-L3. Reduciraju fleksiju, ekstenziju, laterofleksiju a manje rotaciju.

4.8.4.2. Lubosakralne ortoze (LS)

Potporno rasteretne LSO se uglavnom serijski proizvode i oblikom prate anatomiju da bi postigle odgovarajući kontakt s kožom, abdominalni tlak i poziciniranje lordoze. Mogu im se dodavati i oduzimati stabilizirajući elementi ako želimo mijenjati čvrstoću. Upotrebljavaju se kod muskuloskeletne križobolje (koja se može smanjiti povišenim abdominalnim tlakom), kod opsežnijih mehaničkih spinalnih poremećaja kao što je osteoporoza, osteoartritis te malignitet kralježnice.

LumboTrie Step je multifunkcionalna ortoza koja prati pacijenta u svim fazama oporavka do potpune mobilnosti. U postoperativnom razdoblju ili kod akutnih bolova maksimalno stabilizira a kasnije, uz kineziterapijski program, postupno dopušta mobilizaciju slabinskog dijela kralježnice. Stabilizacija se postiže umetanjem metalnih pojačanja, a kako mišići preuzimaju svoju ulogu, postepeno se uklanjaju metalna pojačanja a ortozi ostane tek

minimalna potporna uloga. Rigidne lumbosakralne ortoze rade se prema gipsanom odljevu i služe za imobilizaciju nakon kiruškog zahvata ili kod kompresivnih lumbalnih prijeloma.

4.8.4.3. Ortoze kod osteoporoze

Bol i kompresivni osteoporotični prijelomi kralježnice kod osteoporoze uglavnom su stabilni bez pritiska na neuralne strukture te rijetko zahtijevaju upotrebu stabilizacijske ortoze. U većini slučajeva dovoljna je upotreba potporno-rasteretne radi smanjenja boli i povlačenja simptoma. Tu se odustaje od upotrebe rigidnih ortoza jer ih pacijenti teško podnose a sve se više upotrebljuju semirigidne (tekstilne s aluminijskim ili plastičnim ojačanjima kao što je Spinamed ortoza) i fleksibilne potporno rasteretne ili njihove kombinacije po „multi step" principu (slika br. 27). Kod osteoporotičnih promjena kralježaka s promjenama u držanju trupa mogu se koristiti i ortoze sa zračnim komorama. Zračni jastuci pružaju u senzomotornu stimulaciju mišića trupa što poboljšava njegovo držanje.(20)

Slike br. 25, 26 i 27: ovratnik-ortoza za rasterećenje i fikasaciju vratnih kralježaka s 4 vijka za rasterećenje, resolve Halo ortoza i Spinomed ortoza za kralježnicu kod osteoporoze (preuzeto iz http://www.par-mar.com/ortoze_kraljeznica.html, http://www.delko.hr/ortopedska-pomagala/ortoze-i-steznici/ortoze-za-vrat/resolve-halo.html)

4.9. Korektivne ortoze u liječenju skolioza i kifoza

Za liječenje deformacija kralježnice u početku su se koristili sedreni steznici a od 1948. god. ulazi u upotrebu Milwaukee steznik. Zadnja tri desetljeća dolazi do proizvodnje dosta drugih

među kojima su najznačajnije: Bostonska, Miami, Willmington, Charleston, Lyonska (Stagnara) te Cheneau modeli ortoza (slika br. 28). U liječenju kifoze primjenjuje se Milwaukee, Boston i reklinacijske ortoze od kojih se kod nas najčešće koristi ortoza po Gschwendu (slika br. 29). Većina ortoza za kralježnicu su rigidne, sastavljene od metala i termoplastičnih materijala. Po načinu izrede mogu bit višedjelne i monoblok ortoze. Višedjelne se sastoje od zdjelične košare, metalnih nosača, obruča i korektivnih pelota (jastučići) kao napr. Milwaukee steznik. Polivalvularne ortoze (po Stagnari) napravljene se od zdjelične košere i metalnih nosača na koje su pričvršćene valvule (plastične trake). Monoblok ortoze su od jednog dijela, napravljene od termoplastičnih masa (zato ih neki smatraju semirigidnima), a za trup su s prednje i stražnje strane pričvršćene metalnim kopčama ili „čičak“ trakom. S unutrašnje strane, na mjestu konkvisiteta krivina, mogu se ugraditi korektivne pelote (jastučići). U novije vrijeme ulaze upotrebu i elastične ostoze (Spine –Cor, TriaC i TriaCII).(21)

4.9.1. Prednosti i nedostaci monovolumenskih i polivalvularnih ortoza

Monovolumenske su izrađene od jednog dijela koji poput korzeta tijesno prijanja uz tijelo. Rade se isključivo samo od plastike bez metalnih dijelova a strateški pritisci na skoliotične krivine vrše se formiranjem fiksiranih pelota ili jastučića od pjenaste mase s unutrašnje strane steznika. Danas se često koristi steznik po Cheneau.

Polivalvularne ortoze su one čiju osnovu čine metalne šipke s prednje i stražnje strane pacijenta uzduž kojih se pričvršćuje potrebni broj valvula. S njima se postižu potrebni pritisci i vrši se korekcija skolioze prvenstveno u frontalnoj razini. Postavljanjem jastučića na valvulu koja je u dodiru s gibusom moguća je određena derotacija kralježnice (slika br. 30).

Prednosti monovolumenske ortoze po Cheneau: estetski su vrlo prihvatljive, potpuno priliježu uz tijelo pacijenta, nevidljive su ispod odjeće, s njom se može baviti bilo kojom vrstom sporta (posebno se preporuča plivanje). Dobro su prihvaćene od pacijenata.

Nedostaci su joj: često mijenjanje pelota zbog monolitnosti, Chenaeau je neprilagodljiva rastu i debljini te je nužno često propisivanje i izrada novog steznika. Jednom izrađena monovolumenska ortoza ima male mogućnosti dodatnih korekcija. U pubertetskom razdoblju se s monovolumenskom ortozom postiže slabija korekcija.

Prednosti polivalvularnih ortoza: korekcija krivina se može vršiti pomicanjem valvula vodoravno i okomito, prilagođene su naglom rastu a valvulama se postiže bolja korekcija jer one vrše jači i precizniji pritisak na gibus. Na njima se poslije određenog vremena mogu ugraditi dodatne korekcijske pelote, pelote za pektus karinatum, jastučići za rame, ovalne pelote za rebreni gibus i sl.

Nedostaci su im: teže su, pacijenti im se teže prilagođavaju, a radi metalnih dijelova moguća su oštećenja odjeće ortozom.(22)

Slike br. 28, 29 i 30: ortoza po Cheneau-korektivna TLSO plastična ortoza, i plastična ortoza za kifozu po Beker Gschwendu i plastična višedjelna oroza za skoliozu i kifozu (preuzeto iz: http://www.par-mar.com/ortoze_kraljeznica.html)

4.9.2. Principi konzervativnog liječenja skolioza i kifoza

Konzervativno liječenje ortozama gotovo se uvijek odnosi na idiopatske, juvenilne i adoloscentne skolioze te adoloscentnu kifozu. Tu je ortotici primarna zadaća spriječiti progresiju krivine i izbjegavanje operativnog zahvata. Zadnjih godina u svijetu, općenito, se traži se veća odgovornost u liječenju skolioza i kifoza korektivnim ortozama. Posebno se to odnosi na štetnost od nepotrebnog zračenja (velik broj snimki) koje se pri tom rade, te negativan psihološki učinak bez odgovarajuće psihološke potpore koje nošenja ortoze radi u pubertetu na dječake a posebno na djevojčice.

Velika istraživanja od 1987. god. i 1998. god. su pokazala da postoji uspješnost u korekciji umjerenih idiopatskih adoloscentnih skolioza. Principi konzervativnog liječenja uključuju individualni plan i pristup, primjenu ortoze, kineziterapiju, psihološku potporu, radiološku

kontrolu, redovito tromjesečno praćenje liječenja i vođenje dokumentacije. Opća indikacija je zakrivljenost kralježnice 30-50° po Cobbu, rebrena grba veća od 1 cm. postojanje disbalansa (kompezacije trupa) te Risserov znak koštane zrelosti do 3. Treba razmotriti i vrstu i lokalizaciju krivine, nasljedne čimbenike, dob, spol, vrijeme menarche, rotaciju apikalnog kralješka, progresiju krivine, psihološko stanje i suradljivost pacijenta skupa s roditeljima. Svima treba detaljno objasniti plan liječenja. Tehnologija izrade ortoze provodi se kroz tri faze: izrada sedrenog modela, izrada i proba ortoze i na kraju njena aplikacija pod nadzorom liječnika.

Jedino u fazi naglog rasta, tj. nagle progresije krivine je moguće postići dobru korekciju. Kod lumbalne skolioze može se primijeniti ostoza već od krivine od 20° po Cobbu da se izbjegna eventualna spondilodeza, zahvat s kojim se imobilizira veći dio lumbalne kralježnice.

Kifoze se u pravilu lakše ispravljaju od skolioza. Ortoze za kifozu najčešće se koriste kod Morbus Scheuermann u fazi naglog rasta i kod kuta krivine većeg od 40°. CTLSO je psihološki naporna za nošenje i pretežno primjenjuje za krivine u kojima je apikalni kralježak iznad TH 10 dok se ispod toga najčešće koriste TLSO. Neki autori se odlučuju za TLSO ako je apikalni kralježak ispod 7Th.

TLSO za korekciju kifoza su jednostavnije izvedbe imaju tri uporišne točke: zdjelica, apeks kifoze i sternum ili infraklavikularno područje. Zadnji sedmi SOSORT „Consensus paper“ za korekciju torakalne hiperkifoze kod adoloscenata preporučuje rigidne ortoze uz fizioterapijske procedure tijekom adolsocencije.

Zahvaljujući SOSORT smjernicama (Scientific Socety on Scoliosis Orthopedic and rehabilitation Treatmat) tj.u njegovom „Consensus paper“ može se naći sve više podataka o učinku ortoze, kvaliteti života, suradnju u tretmanu, biomehanici i testovima za procjenu ortoza. SOSORT je izdao 14 smjernica namijenjenih liječnicima, certificiranim ortotičarima i fiziterapeutima o uvjetima i načinu rada za kvalitetno liječenje skolioze. One se odnose na vještinu tima, dokumentaciju, preskripciju, izradu, provjeru djelovanja ortoze i praćenje pacijenta. SOSORT je dao detaljne smjernice za provedbu postupka.

Poslije 18 sati dnevnog nošenja slijede intezivne vježbe kao bi se omogućila adaptaciju posturalnog sistema. Treba uključiti toplotne senzore u kontroli nošenja ortoze. Steznik ne smije ograničiti rebrenu ekspanziju da ne bi smanjio respiratornu funkciju. Upotrebljava se

najmanji invazivni steznik koji polučuje efekte kao i ostali. Važni su timski sastanci, provjera funkcionalnosti; po mogućnosti pacijent treba biti pregledan i od strane fizioterapeuta; treba detaljno bilježiti sve podatke, posebno vrstu krivine i potrebnu korekciju, propisati točan broj sati nošenja steznika dnevno; motivirati pacijenta dokazima o učinkovitosti ortoze fotografijama, brošurama ili video materijalima; prilikom aplikacije provjeriti korekciju skolioze u sve tri ravnine (frontalna, sagitalna i horizontalna); provjeriti pritiske i dali je pacijent u stanju sam namjestit steznik. Liječnik, ortotičar i fiziterapeut u redovitim kliničkim kontrolama trebaju kontrolirati steznik, vrijeme njegovog nošenja i izvršiti intervenciju u slučaju progresije netipične krivine. Ortoze se treba prestati nositi postupno.

Smjernice SOSORTA-a kažu da korektivne ortoze mogu samo one radionice koje izrađuju više od 100 korektivnih ortoza godišnje. Uz to potrebno je praćenje struke od strane zdravstvenog osiguranja da bi se donio pravilan popis pomagala, odredio njihov standard i kontrola te se uvodila novoistražena otkrića.

4.9.3. Postupnik konzervativnog liječenja skolioza i kifoza

Nošenje steznika-ortoze za mladu osobu može biti dosta neugodno i stresno. Stupanj po Cobbu ne smije biti manji od 20 stupnjeva. Poslije prve primjene ortoze (koje može biti i bolničko) slijedi adaptacija na nošenje kroz 1-2 mjeseca. Nakon kliničkog pregleda i prvog radiološkog nalaza u ortozi radi se njena prilagodba i eventualne korekcije pelotama. Uspjeh liječenja ovisi o postignutoj korekciji primarne krivine koji bi trebao iznositi od 30-50% smanjenja kuta po Cobbu, ali ako se samo zadržalo postojeće stanje, i tako se izbjeglo operativni zahvat, ortotsko liječenje se smatra uspješnim. Za takav učinak ortoza se mora nositi 23 sata dnevno ili prema novoj Smjernici SOSORT-a najmanje 18 sati. Tek poslije zamaha rasta (2 god poslije menarhe tj poslije stabilizacije krivine) može se započeti s „part-time“ nošenjem. Nakon prve rade se redovite kontrole u ambulanti za skoliozu i kifozu ovisno o fazi rasta i prokresiji krivine ili svakih 3-6 mjeseci sve do koštane zrelosti. U fazi naglog rasta preporuča se kontrola svaka 3 mjeseca a poslije svakih 4-6 mjeseci. Ponovljene radiološke pretrage, ako se ne prijeđe na neki neškodljivi način kontrole (CAD-CAM sistem), preporuča se da se rade s „pola doze osvjetljenja“ i to samo onda kad postoje klinički znaci progresije krivine.

Korektivne ortoze se indiciraju strogo individualno a slučaju pogreške dovode do vrlo neželjenih posljedica. U korektivnoj ortotici lako može doći do pogrešne indikacije, izbora ortoze te njene pogrešne izrade i primjene (npr. pelote na suprotnoj strani konkveksiteta krivine). Takve pogreške mogu, osim lošeg psihološkog utjecaja na pacijenta, izazvati niz ortostatski komlikacija: pogoršanje krivine, lordoziranje lumbalne kralježnice, alergijske promjene na koži i deformaciju dojki.

Najčešći uzrok ovih promjena su kasno otkrivanje skolioze, pogrešan izbor ortoze, nedovoljno vrijeme primjene, nedostatak intenzivne kineziterapije, nedostatak psihološke potpore i edukacije, te greške u izradi. Neuspjeh u liječenju često se može povezati s neredovitim kontrolnim pregledima ili zbog nemogućnosti korekcije ortoze pod nadzorom specijaliste. Ortoze bi se trebale izrađivati u akreditiranim ustanovama, profiliranim ambulantama gdje liječnik i ortotičar zajedno kontroliraju kvalitetu postupka i kvalitetu ortoze. Uz to je potrebna adekvatna edukacija školskog psihologa, pedagoga i kineziologa koji trebaju pružiti psihološku i pedagošku potporu u liječenju.

Medicinsko-gimnastički pristupi skoliozi s vremenom su se mijenjali zbog potrebe usvajanja novih saznanja. Danas se oni temelje na više principa: aksijalnoj elongaciji, defleksiji, derotaciji, facilitaciji i stabilizaciji. Učinci provedenih vježbi fizioterapeut mora stalno pratiti kako bi mogao uvesti eventualne korekcije tretmana. Za sve to je potrebna stručnost, znanje i iskustvo i motiviranost pacijenta koja će ga poticati da kontinuirano provodi vježbe.

Pacijenti s dobrim korištenjem ortoze i s dobrom početnom korekcijom imaju i redukciju skoliotične krivine. U protivnom, ako je loša inicijalna korekcija, može se očekivati samo zaustavljanje njene progresije. Pacijenti sa slabim korištenjem ortoze imaju progresiju krivine u različitom stupnju. Ključ uspješnog liječenja leži u suradnji (Copliance) profesionalnog tima, pacijenta i roditelja (Cooperation). U tehnici se teži boljem dizajnu ortoze te se istražuju ortoze koje bi manje lordozirale torakalnu kralježnicu. U našoj državi bi trebao postojati referenti centar za skolioze i kifoze pri jednoj od klinika za ortopediju gdje bi se izradio postupnik za liječenje, vršila se istraživanja, edukacija i stručni nadzor nad ovim područjem. Uz to trebala bi se provesti i odgovarajuća organizacija službe tj. ambulante za skolioze i kifoze. U njima bi radili educirani liječnici, fizioterapeuti i certificirani protetičar i ortotičar (CPO) koji ima dozvolu za ambulanti rad s liječnikom.(23)

4.9.4. Prikaz slučaja sa Cheneau ortozom

Korištenje ove ortoze dalo je vrlo zadovoljavajuće rezultate u liječenju skolioza. Liječenje skolioza započinje liječničkim pregledom i RTG-om u frontalno (skolioze) i sagitalnoj (kifoze) ravnini te mjerenjem kuta po Cobbu i određivanjem Rieserr-ovog znaka koštane zrelosti.

Djevojka ima 16 godina, srednjoškolka, bavi se sportom, tjelesnih dimenzija TT:49, TV:162, s dijagnozom: Scoliosis thoracalis dex. et lumbalis sin. TH7-16° po Cobbu, L2-26° po Cobbu, Risser 3. Do sada je u terapiji promjenila 2 ortoze koje je nosila 23 sata dnevno. Idući korak je primjena korzeta po Cheneaeu (apikalni kralježak ne prelazi na torakalnoj krivini TH7. Ručno je uzet sedreni otisak i sve potrebne anatomske mjere. Posebno je važan pregled ekstremiteta, mjerenje dužine donjih ekstremiteta, kako radi eventualne razlike u dužini ne bi došlo do zakrivljenosti zdjelice koja služi za usidravanje ortoze pomuću zdjelične košare. Korekcija kralježnice u budućoj ortozi postigla se pravilnim pozicioniranjem zona pritisaka na vrhu krivine, koje vrše koreciju od distalno prema proksimalno, te dorzalno prema ventralno i to pod kutem od 45° u odnosu na uzdužnu osovinu tijela. Vrlo je važno bilo postići zone rasterećenja-ekspanzije (koje ne smiju biti u sukobu s tri uporišne točke) i derotacije kralježnice u korzetu. U terrmobradi koristio se polipropilen koji daja dobar uvid u zone pritiska. Cilj terapije je bio postići hiperkorekciju kralježnice i spriječiti daljnju progresiju deformiteta. Kad se korzet prvi put isprobao došlo se do referentnih linija i provjerilo se pravilno pozicioniranje zona pritisaka i zona ekspanzije. Laserom se provjerila statika korisnice u korzetu i nakon šest tjedana nošenja napravila se prva klinička kontrola. (24)

4.9.5. Osnovni bimehanički principi djelovanja ortoza

Da bi kliničar u praksi pravilno izabrao ortozu neophodno je znanje o bimehaničkim pricipima djelovanja i krajnjim bimehaničkim efektima koje ortoza polučuje. Osnovni biomehanički učinci ortoza za kralježnicu formirani su prije tridesetak godina. Temelje se na trouporišnom djelovanju ortoze (jednostrukom i dvostrukom), kontroli kretnji (fleksija, ekstenzija, laterofleksija, rotecija i njihove kombinacije) povećanju intraabdominalnog tlaka i smanjenju intradiskalnog tlaka, te korektivnom djelovanju (tlak, aktivna ekstenzija,

derotacija). Na primjer: potporno rasteretna lumbosakralna ortoza principom prednje abdominalne kompresije djeluje kao hodraulika te nastaje tendencija uspravljanja lumbalne ortoze (delordoziranje) smanjenje pokreta intervertebralnih zglobova, rasterećenje malih intervertebralnih zglobova uz povećano opterećenje trupova kralježaka. Lumbalna potpora ortozom smanjuje pokretljivost kod fleksije/ekstenzije i lateralnog pregiba. Protutlak je osiguran stražnjim sustavom koji se sastoji od metalnih rigidnih djelova. Ovakva ortoza je udobnija od trouporišne jer su sile raspoređene na veću površinu. Uz to imaju i slijedeće učinke: kontrolu opsega pokreta, stabilizaciju kralježnice, rasterećenje i potporu mišića, ublažavanje boli, proprioceptivno djelovanj, kinestetičko podsjećanje i poboljšanje posture. Kod trouporišnih sustava dvije prednje uporištne točke su u ravnoteži s stražnjom uporišnom točkom. One imaju slijedeće krajnje biomehaničke učinke: hiperekstenzija ili povećanje lumbalne lordoze, povećano opterečenje malih interverteblalnih zglobova uz rasterećenje trupova kralježaka. Učinak raznih torakalnih lumbalnih i sakralnih ortoza na ograničenje pokretljivosti nije toliko poznat kao kod cervikalnih ortoza. Razlog su kompleksna građa ovog područja s rebrima i unutarnjim organima. Kod vrata, također, postoje meke strukture (traheja, ezofagus, krvne žile) koje okružuju kralježnicu koji također ograničuju njihovo korištenje jer ne podnose jače sile. Neka istraživanja su pokazala da neke ortoze koje nisu dobro pričvršćene na zdjelicu ograniče pokretljivost u proksimalno lumbalnom i torakalnolumbalnom području a kompezatorno se poveća pokretljivost u LS regiji, gdje ona postaje veća nego bez ortoze. Njezinim korištenjem abdominalni mišići su skloni atrofiji pa je potrebno medicinskom gimnastikom to prevenirati. U područjima kralježnice poviše i ispod ortoze, koja je dobro pričvršćena, može se javiti bol radi povećane pokretljivosti.(25)

4.9.6. Tehnika izrade ortoza za skolioze i kifoze - CAD-CAM sistem

Mjere se mogu uzimati ručno tako da se točno izmjere udaljenosti koštanih prominencija pomuću instrumenata od kaudalno prema kranijalo.: udaljenost između trohantera bedrene kosti i ilijačnih krista, te širina toraksa na tri mjesta završavajući s aksilarnom regijom. Također se mjere opsezi u glutealnoj, abdominalnoj i aksilarnoj regijji.

Osim ručno uzimanja mjera ono se mogu uzeti i CAD-CAM tehnologijom. Ovom tehnikom se trup snima 3D laserskim skenerom a podaci se za dvije minute pretvaraju u trodimenzionalnu sliku u računalu a mogu se samo unijeti određene izmjerene točke tijela

pomoću kojih će računalni grafički program stvoriti sliku tijela. Obrada modela i korekcije se također radi pomoću programa koji nam daje precizne podatke i sheme za korekciju. Kad se završi modeliranje program vodi CNC brusilicu koja izrađuje pozitiv. Brusilica može imati 2-7 osovina s različitim veličinama brusnih glava koje obrađuju gipsani pozitiv ili PU model. Ortoza može biti gotova za 12 minuta s preciznošću od 0.003 mm.

CAD-CAM sistem u zadnje vrijeme sve više koristi i za izradu ortoze i za kontrolu krivine kralježnice. Ova metoda je omogućuje bržu proizvodnju, bolji slijed rada; zdravija je i ugodnija je za pacijenta (nema efekta saune); zahtjeva manje fizičkog napora i za djelatnika, te omogućuje klinički komparativan napredak u liječenju bez rtg. snimki.(26)

4.9.7. Novosti u ortotici kralježnice

Osim termoplasta i kompozitnih materijala nastalih laminacijom, zadnjih 20 god. ortotika se koristi i vlaknima (npr. ugljičnim i staklenim) industrijski imregniranim punilom, tzv. prepreg. Ortoze njime napravljene vrlo su lagane i individualno prilagodljive, estetski privlačne ali i tehnički zahtjevne što dosta podiže njihovu cijenu izrade. Koriste se u ortotici udova a zadnjih par godina i kralježnice (monoblok ortoze) a zbog svojih karakteristika povećale su suradljivost adoloscenata.

Novosti u materijalima je kombinacija termoplasta s vlaknima. tzv. termoprepreg koji omogućuje dobro naknadno oblikovanje i korekciju oblika uz otpornost na sile vlaka, tlaka i torzije. Oblikovanje na vrlo visokim temperaturama i visoka cijena sprječavaju njegovu veću primjenu.

Učinkovitost i područje primjene različitih modela se često preklapaju zašto se ponekad teško odlučiti koji je model najbolji za pojedinog pacijenta. Novi trendovi u ortotici su da se, osim korekcije postranične zakrivljenosti kralježnice (redukcija Cobbovog kuta), radi i na derotaciji radi estetike, te na rekonstrukciji fiziološke torakalne kifoze koja uzrokuje ubrzane degenerativne promjene na intervertebralnim diskusima na torakalnoj kralježnici u slučaju ravnih leđa. Između nekih autora postoji rasprava jeli bola polivalvularna ortoza (po Stagnari, Lyonski steznik) ili monoblok ortoza (Cheneau, CBW, Boston). Iako u praksi daju jednake rezultate, poluvalvularne ortoze kombinirane od metalnih dijelova i termoplastičnih pelota gube na značaju radi svoje težine i nepraktičnost metalnih tračnica koje često ostećuju

odjeću. Uz to one imaju diskutabilnu korekciju rotacije, gotovo sigurnu pojavu ravni leđa i zato se u Europi napuštaju zadnjih dvadeseka godina.

CBW (Chenau Boston Weisbaden) CBW kao modifikacija Chenauove relativno jaku abdominalnu prešu koja se sve češće napušta kao i kopčanje na leđima koje onemogućuje samozbrinjavanje pacijenta (slika br. 31).

TriaC i TriaC II su modifikacije TLSO za idiopatske skolioze. Ova ortoza djeluje trajno tj. korektivne sile djeluju na kralježnicu u svim njezinim položajima. To znači da je djelovanje ortoze prilagođeno svakodnevnim aktivnostima korisnika. Korektivni učinak je jednako jak u ležećem položaju, odnosno ne gubi se pri spavanju u ortozi. Ortoza djeluje na na trouporišnom principu s tri sile: toraklana lumbalna i suportivna. Te sile se pokreću sa svakim pokretom pacijenta stvarajući dinamičku vezu koja u svakom položaju tijela na istim mjestima raspoređuje jednaku korektivnu silu. Ortoza ima otvorenu strukturu koja prati pokrete tijela što je rezultiralo njenom udobnošću. Uz to ima derotirajući efekt, nema pojave ravnih leđa, u njoj se tijelo normalno drži i jedva se vidi ispod odjeće. Prosječna korekcija krivin joj je 25% a stopa neuspjeha 17% što je usporedivo sa konvecionalnim ortozama. Radi svoje male težine, udobnosti i fleksibilnosti, neki je smatraju idealnom ortozom za liječenje idiopatske skolioze kod mlađih adoloscenata (slika br. 32).

Sagittal Realignment Brace radi na temelju hipoteze da je uzrok idiopatske skolioze u sagitalnoj ravnini. Kod ove ortoze djeluje se na novim osnovnim principima. Odustaje se od rekonstrukcije normalnih fizioloških krivina i radi se hiperkorekcija sagitalno poremećene statike. Steznik je minijaturno uzveden, pod odjećom se manje vidi i pacijent ima veću slobodu pokreta (slika br. 33).(27)

Slike br 31, 32 i 33: *Korigirajuća derotacijska CBW- Cheneau-Boston Weisbadener ortoza*, Sporlastic TriaC II i hiperekstenzijska Brace ortoza *(preuzeto iz:* http://www.ottobock.hr/ortopedska-pomagala/individualna-ortotika/cbw-chenau-boston-wiesbadener-ortoza-,http://www.ossur.nl/Injury-Solutions/Wervelkolom/TriacII-Idiopathic-Scoliosis-Bra, http://www.ortholutions.com/tlso-trunk-orthoses-brace-orthotics/sbrace-hyperextension-brace-orthoses-scheuermann-kyphosis/sbrace-orthotics-orthosis/)

4.10. Ortoze u upotrebi neuroloških i neuromuskularnih bolesnika

Kod bolesnika nakon preboljelog moždanog udara najčešće se koriste ortoze za donje ekstremitete radi poboljšanja stajanja i hodanja. Od ostalih koriste se i ortoze za gornje ekstremitete kojima se, uz poboljšanje funkcije, sprječava luksacija i bol u ramenu, te spinalne ortoze ako postoji oštećenje kralježnice.

Najčešći klinički znak koje zapažamo na neurološkim i neuromuskularnim bolesnicima je progresivna mišićna slabost udova i trupa što uzrokuje sekundarne komplikacije kao što su kontrakture i skolioza. Radi mišićne slabosti nema se dovoljno snage za stajanje i hodanje. Ortoze kompenziraju slabost ili nedostatak mišićnih aktivnosti kod flakcidnih pareza uz stabilizaciju zglobova. Kod bolesnika sa hipertonusom razvija se skraćenje antagonističkih mišića. Ortoze se suprostavljaju hipertonusu i smanjuju ili eliminiraju neželjene pokrete hipertrofičnih mišića.

Glavni cilj na donjim udovima je omogućiti udobno i sigurno stajanje ili olakšavanje hoda dok se na gornjim udovima želi poboljšat funkcija šake. S biomehaničkog pogleda svaki funkcionalni segment na donjim udovima se podupire po trouporišnom principu i to s

minimalnim obuhvatom. Medicinska rehabilitacija je kompleksna i treba biti integralna s ciljem ublažavanja onesposobljenosti i hendikepa bolesnika. Ona obuhvaća postupke fizioterapije, kineziterapije i radne terapije, primjenu ortopedskih i različitih tehničkih pomagala, prilagodbu okoline, po potrebi kirurške zahvate radi rješavanja kontraktura na udovima ili stabilizacije kralježnice radi skolioze, edukacijski rad s bolesnikom i obitelji, te psihološku potporu. (28)

Postupak primjene ortoze započinje procjenom stupnja i vrste oštećenja, zatim procjenom funkcionalno-biomehaničkog deficita u korelaciji s dobi bolesnika. Izrada ortoze je u načelu individualna i radi se na temelju gipsanog odljeva. Koristi se modulski sustav gdje se od serijskih poluproizvoda sastavlja ortoza. Postoje i komercijalno izrađene ortoze koje se rjeđe koriste. Uglavnom su izrađene od plastičnih materijala dok su zglobni dijelovi od metala.

Izbor, postupak primjene i evaluacije pomagala se obavlja timski uz koordiniran rad svih članova, kao dio kompleksnog multidisciplinarnog programa. Za uspješnu opskrbu ortozom potrebno je poznavanje normalne, patološke i funkcionalne anatomije, fiziologije i biomehanike; a za donje udove i bimehaničko-kineziološka analiza hoda.

U bolesnika s neurološkim i neuromuskularnim bolestima najčešće se koriste ortoze za kontrolu i stabilizaciju stopala i gležnja (AFO) i ortoze za kontrolu koljena stopala i gležnja (KAFO) dok se rjeđe upotrebljavaju ortoze za kontrolu kukova, koljena stopala i gležnja (HKAFO). Izbor ovisi o tome koja mišićna skupina pokazuje glavnu slabost tj. radi li se o distalnim ili proksimalnim grupama.

Glavni ciljevi opskrbe su potpora zglobova i potpora donjih udova radi mišićne slabosti (tip flakcidne pareze), prevencija koštano zglobnih deformacija, kontraktura i održavanje korigiranog položaja zglobova nakon operacijskih zahvata (npr. tenotomije). Kontrakture se javljaju zbog nejednolikog gubitka mišićne snage i to najčešće kod mišićna distrofije (MD) posebno kod Duchenne oblika te kod spinalnih amiotrofija (SMA). Najučestalije su na kukovima (fleksijsko abducijske), koljenima (fleksijske) i gležnjevima. U bolesnika s MD dominira ekvinovarus stopala, dok su kod SMA stopala većinom u fiksiranoj everziji. Zbog kontraktura donjih udova pojačan je napor pri hodu, izazivaju brzi umor i značajno im je otežano stajanje i hodanje što doprinosi padovima. U većine bolesnika se razvija i skoliotično držanje. U bolesnika s cerebralnom paralizom (CP) ortoze se upotrebljavaju kao zaštitno-potporne poslijeoperacijske ortoze, kao korekcijske ortoze radi spječavanja i ublažavanja deformacija kontraktura tijekom i poslije rasta, te za poboljšanje hoda. Za kralježnicu se

koriste TLSO izrađene od mekših materijala; rigidne, bivalvularene TLSO za kifozu i LS fleksijske ortoze.

4.10.1. Ortoze za hod

Moderne tehnike analize hoda omogućuju praćenje efekta pojedinih tipova ortoza u poboljšavanju hoda u bolesnika s cerebralnom paralizom. Danas neuroortopedija preporuča da se više koriste oroze za hod umjesto noćnih ortoza za koje i ne postoji dovoljno dokaza o učinkovitosti.

Analizom hoda u modernom specijaliziranom labaratoriju potrebno je točno odrediti poremećaj hoda. Dijete s spastičkim dinamičkim ekvinusom, ekvinovarusom, ekvinoplanovalgusom koje je u fazi hodanja ili je već prohodalo je idealan kandidat za primjenu ortoze za hod.

„NF walker“ je kombinacija ortoze i pomagala za hod koja se također pokazala učinkovitom (slika br. 34). Primjenjuju se i tehnike u kojima se koristi robotizirani aparat koji obavlja funkciju hoda (slika br. 35). Također djeca s CP-om koja su ga koristila brže su napredovala.(29)

Slike br. 34, 35 i 36: NF-Walker, robotizirana struktura koja se pričvrsti na bedra i omogući hodanje uz minimalne napore i ortoproteza (preuzeto iz *preuzeto iz:* http://www.boesch-ortopedia.ch/nf-walker.html, www.24sata.hr/cudne-vijesti/lakse-hodanje-uz-pomoc-hondinog-robota-81615, http://www.protetikamodular.hr/kategorija/40-ORTOPROTEZE)

4.11. Kongenitalne deformcije i deficijencije udova

Kongenitalne deformacije udova su iskrivljenja uz očuvanu organsku osnovu koja se primjećuju nakon poroda a ne mogu se akutno manualno korigirati (npr. prirođeno krivo stopalo ili kongenitalni ekvinovarus); dok su kongenitalne deficijencije nedostatak cijelog ili dijela uda koji se također uočavaju pri rođenju. Deficijencija može biti transferzalna, kada nedostaje dio uda u cijeloj cirkumferenciji, a može biti paraksijalna ili longitudinalna, kada nedostaje ili je slabije biti razvijen dio uda po uzdužnoj osnovi (npr. fibularna hemimelija)

Kongenitalne amputacije gornjih ekstremeiteta se rijetko dešavaju. Najčešća je pojavljuje amputacije šake s incidencijom od 1 na 20 000 novorođenih. Hemimelija podlaktice kao aplazija ili hipoplazija radijusa ili radijalna deficijencija ili prirođeni varus šake se pojavljuje u 1 slučaju na 100 000 novorođenih. Većinom nedostaje palac a ulna je često kratka i savijena. Liječi se kiruško-ortopedskim zahvatima sa centralizacijom šake i policizacijom kažiprsta uz korištenje ortoze i vježbama istezanja.

Na donjim udovima najčešće kongenitalne deficijencije su: kongenitala deficijencija femura (KDF), fibularna hemimelije (FH) i tibijalna hemimelija.(30)

4.11.1. Ortoproteze kod djece s malformacijama

Ortoprotetika je ortopedsko tehnička disciplina koja objedinjuje protetiku i ortotiku. Kod nje se istovremeno nadomješta dio tijela koji nedostaje uz obuhvaćanje i pozicioniranje postojeće strukture (slika br. 36). Etiologija promjena na udovima može biti različita: urođene anomalije, posljedice trauma i operativnih zahvata ili nakon terapija malignih tumora kostiju donjih udova. Dob pacijenata se proteže od dojenačke pa do adolscenske i mlađe odrasle dobi. Kod prvih ortopedsko tehnička opskrba se primjenjuje najčešće između druge i treće godine života. Pristup pacijentima ove dobi je zahtjevan i zato treba biti multidiscipliniran jer djeca su u stalnom rastu i imaju visok stupanj tjelesne aktivnosti. Najčešće anomalije se pojavljuju na koštano-zglobnim strukturama, koje mogu biti malformirane ili potpuno nedostajati što izaziva posljedične promjene i na mišićnom sustavu. Da bi se pristupilo ortopedsko-tehničkoj opskrbi potrebno je odrediti koje su postojeće

strukture i koje bi se od njih mogle opteretit što je ponekad vrlo teško utvrditi i pomoću radioloških pretraga (RTG, CT, MR).

Kod djece s anomalijama prvo slijedi anamneza gdje se analizira svaki pojedini dio ekstremiteta koji su dijelovi opteretivi, koje dijelove možemo koristiti za retenciju pomagala, gdje postoji eventualna bolnost neopteretive strukture i sl… Zatim se donosi odluka o provizornom obliku, tehničkoj izvedbi konstrukciji pomagala, dijelovima, materijalu i modulima pri izradi. Konstrukcije mogu biti bez zglobova, s ortotičkim zglobovima, s protetičkim dijelovima ili kombinacija ortotičkih i protetičkih dijelova (npr. proteza stopala a ortotički zglob koljena).

Poslije anamneze uzimaju se mjere i sedreni otisak. Negativ se odmah modelira i isprobaje na pacijentu da se utvrdi retencija, volumen ekstremiteta, ponašanje mekih česti i dr. Kad se negativ dovoljno doradi izrađuje se pozitiv također po sedrenom modelu po kojemu se izrađuje probno ležište od viskokotemperaturnog prozirnog termoplasta. Ponovno se kontrolira retencija, volumen i izgled struktura kroz ležište. Zatim se pristupa izradi cijelog pomagala da se vidi statika, mogućnost održavanja ravnoteže i opteretivost. Ako se bude s time zadovoljno provjerava se dinamika, određuje duljina hoda, podešava ciklus hoda, provjerava sigurnost pri hodu i simuliraju svakodnevne aktivnosti. Svi rezultati i položaj se posebnim uređajem obilježe za izradu konačnog ležišta. Na kraju se sve komponente pomagala ponovo sastave i ponovno se pristupa probi uz kontrolu rukovanja pomagalom (oblačenje i skidanje). Ako sve odgovara ide se u izradu kozmetike ortoproteze, osiguravaju se vijci, na kraju se još jedanput vrši proba uz ocjenu funkcionalnosti i daju se upute o korištenju i održavanju.

Ako je ovaj posao dobro obavljen, a u djeteta dođe do iznenadnog rasta jednog dijela malformiranih koštanih dijelova uz aktiviraciju do tada nekorištene muskulatura, može se ekstremitet volumenozno promjeniti pa se svi, ili veliki dio opisanih postupaka, moraju ponoviti. Ponekad je moguće samo izvršiti manje korekcije a ponekad u potpunosti zamijeniti pomagalo.

U redovitim periodičnim kontrolama dobar rezultat se najbolje vidi u istrošenim ortoprotezama što je znak da se one redovito koriste. U redovito odžavanje spada potrošni materijal kao što su vijci, mekanog uložak čičak traka i sl.

Ortoprotetička opskrba kod operacije tumora ili traume je identična ovoj kod urođenih anomalija samo što faktor rasta nije prisutan. Međutim ovdje se pojavljuju nove specifične situacije: promjene volumena ekstremiteta atrofijom muskulature ili hipertrofijom novih mišićnih skupina i pojačana upotreba nekih struktura (npr. zgloba kuka) s posljedičnim promjenama. Sve to, međuostalim, povećava zahtjevnost i za estetskim izgledom.(31)

4.11.2. Primjer primjene ortoproteze

J. V. rođ. 1975. God. prohodala je u drugoj godini pomoću ortoproteze. Od tada stalno nosi ortoprotezu. Sada je desna noga kraća za cca 40 cm. Desni kuk je luksiran. Na duže staze je pokretna samo pomoću kolica. Na kraće relacije hoda uz pomoć podlaktične štake. Kuk je ležećem položaju pokretan 0-90, koljeno je u kontrakturi 25-40, gležanj je cijeli u kontrakturi i postoji ekvinus položaj stopala. Sada je cilj je izraditi ortoprotezu s osloncem na tuber, bez koljena s dinamičnim stopalom. Ona će biti pojačana karbonski vlaknima da bude pogodna i za sportske aktivnosti.

Fizikalne procedure:

Funkcionalna dijagnoza: smetnje u hodu i statici su posljedica hipoplazije kuka; ograničena je pokretljivost u lumbalnom dijelu kralježnice.

Početna procjena: slabost mišića leđa i desne noge, skraćenje lumbalnog područja i desnog kuka, poremećaj ravnoteže oštećenje ligamenata lijeve noge.

Ciljevi fizioterapije: ojačati muskulaturu, istegnuti skraćenu muskulaturu i poboljšati ravnotežu.

Plan fizioterapije: aktivne vježbe za jačanje mišića leđa i nogu – PNF, vježbe za ravnotežu, mobilizacija zdjelice, vježbe propriocepcije, vježbe s opterećenjem, škola hoda, plivanje u bazenu i hipoterapija.

Funkcionalni testivi i mjerenja: mjerenje opsega pokreta, testiranje mišićne snage, usporedba kvalitete hoda sa novom protezom u odnosu na staru.

Rezultati: ojačana muskulatura, povećan opseg pokreta, poboljšana ravnoteža, poboljšan hod i povećana izdržljivost.(32).

5. ZAKLJUČAK

Da bi shvatili jednu od glavnu problematiku ove mlade znanstvene discipline, ortotike, pogledajmo njen razvoj kroz ovih zadnjih stotinjak godina te kakve su joj mogućnosti napretka u budućnosti. Kao zaključak pogledajmo koliko je važno ići u korak s tehnološkim dostignućima jer svaka disciplina koja ne napreduje u biti nazaduje.

Prvo se u dvadesetima godinama prošlog stoljeća otkrilo da postoji biomehanika pokreta. Zatim slijedi njegova stroboskopska analiza u kojoj se detaljno razmatraju događanja u pojedinom zglobu kao i cijeli slijed pokreta u zglobu. Počinju se proizvoditi razna rješenja u ortotici (ortopedska pomagala) ali su ili preglomazna ili prelomljiva. U 70-im godinama uvode se novi materijali čime počinje nova era razvoja na ovom području. Istovremeno se razvijaju i sve uspješnija mehanička rješenja za ortopedska pomagala. Razvija se i posve nova tehnologija. Pojam „bionics“ (biology+electronics) označavao je u počeku „učenje od prirpode“. Danas podrazumijeva poboljšanje kvalitete života u budućnosti. Bionica je prošla put od bazičnog istraživanja do industrijske primjene. Ulaskom u kliničku primjenu otvorili su se novi vidici razvoja: minimalizam, projekt opskrbe temeljen na medicinskoj indikaciji i biomehanici, te novi dizajn. U razvojnom nadovezivanju na bionicu uslijedili su neuroimplatati, telemedicina a revoluciju izazvanu novim materijalima pokrenula je elektronika. Sve ovo dalo je naslutiti da će se ortotika razvijati na na visokoj razini koja koja će korisnicima omogućiti neslućene mogućnosti primjene pomagala. I danas inovacije u ortopedskoj tehnici se postižu novim mehaničkim rješenjima, boljim prilagodnicima, suvremenim aparatima i sve sofisticiranijim tehnikama. Rješenja su sve zahtjevnija ali i sve individualnija i jednostavnija za korištenje i zato je potrebna stalna edukacija na ovom području. Prodor elektronike je sve obuhvatniji pa se tim ortopedske tehnike proširuje sa informatičarima. Oblik dokumentacije, certifikacije, upravljanja kvalitetom i suradnja s medicinom se mijenja tako da kliničke studije postaju svakodnevica. Promjene koncepcija rješenja su sve rjeđe a razvoj se usmjerava prema većem izboru rješenja tako da svaka individualizirana indikacija ima svoje projektirano rješenje.

Svi u rehabilitacijskom timu, uz posebni ovdje naglasak na fizijatra i fizikalnog terapeuta, trebaju biti u koraku, učiti, usvajati nove aplikacije i saznanja na ovom području te surađivati sa novim stručnim profilima koji trebaju postati sastavni dio tima. U tehnološkom smislu razvoja slijedi se pravilo sve više medicine u sve više tehnologije u ortopedskoj tehnici.(33) Inovacije u ortopedskoj tehnici su nova rješenja koja su našla i praktičnu primjenu. Kod

ortotike su se pojavili i prvi proizvodi s elektronskim upravljanjem. Razvoj medicinske tehnologije je nezaustavljiv i kao takav postavlja nove standarde u postizanju slobode pokreta, udobnosti i sigurnosti pacijenta. Trendovi razvoja slijede opći trend HighTech dominacije uz što se profiliraju samo inovativni proizvođači koje plagijatori sve teže mogu pratiti.

Ekspanzija tehnologije unutar svih grana medicine zahtjeva potrebu za kvalitetnim prijenosom znanja, razmjenom informacija i intredisciplinarnim pristupom. U izradi ortoza za kralježnicu primjenjuju se nova saznanja o biomehaničkim principima, koja uz primjenu novih materijala i materijala drugih grana industrije (avio i svemirske), te kombinacijom različitih principa djelovanja (mehanika+elektronika=mehatronika) uzdižu ortotiku na jednu novu razinu djelovanja sličnu onoj u protetičkoj opskrbi.

Pri izradi suvremenih ortoza slijedi se Rouxovo pravilo da se za maksimum funkcije upotrijebi minimum materijala. Za ovakvo djelovanje potrebno imati moderne materijale i znati indikacije za njihovu primjenu. Pomoću telemedicine može se vršiti rehabilitacija i ako su prostorno odvojeni liječnik i pacijent. Za tu svrhu postoji odjeća s ugrađenim senzorima I-wear ili „inteligentna odjeća“ može bilo gdje doktoru slati informacije. Nosi se 24 sata i nema kirurške intervencije pri implantaciji. Podaci se obrađuju i odašilju i omogućuju hitnu intervenciju i prije nego pacijent postane svjestan lošeg stanja.

Medicina i tehnika moraju ići zajedno. Medicina treba, u nezaustavljivom napredku tehnike, naći svoju šansu da što više pomogne pacijentu. Ustanove koje imaju status referetnih centara imaju odgovornost i obvezu da prve primjene najnovija pomagala i prikupljaju najnovija iskustva, bez obzira odakle tko ih proizvodi i odakle ona dolaze.(34) U tome uvijek ima prostora za napredak i u Hrvatskoj.

6. SAŽETAK

Primjena ortoza u rehabilitaciji

Ortoze su medicinsko-mehanička pomagala koja uz pomoć vanjskih sila, popravljaju, poboljšavaju ili čuvaju određenu funkciju pokreta. Većinom ih imenujemo prema dijelu tijela koji obuhvaćaju uz eventualnu naznaku funkcije. Upotrebljavaju se kod oštećenja tjelesnih funkcija (nestabilnost zglobova, bol, smanjena mišićna snaga ili gibljivost zglobova) i pri oštećenjima tjelesne građe (prijelomi, djelomičan ili potpun prikid tetiva, živaca ligamenata, kože) koji mogu imati različiti uzrok (traume – kostiju, zglobova, mišića; oštećenja središnjeg i perifernog živčanog sustava, kongenitalne anomalije, bolesti - npr. reumatoidni artritis). Ortoze imaju širok spektar primjene i danas su one toliko kvalitetne da mogu aktivno unaprijediti liječenje i netočno je mišljenje da se upotrebljavaju samo u tijeku rahabilitacije. U rehabilitaciji ortoze koristimo za poboljšanje funkcije.

Kod njihove izrade treba dobro poznavati anatomiju, funkciju i bimehaniku pokreta određenog dijela tijela. Suvremene metode mjerenja uz kvalitetne materijale i alate za izradu mogu cijeli proces opskrbe ortozom ubrzati i olakšati. Poboljšavajući funkciju jednog dijela treba uvijek paziti kako će se to odraziti na druge dijelove tijela jer su svi u međusobnoj korelaciji. Prije propisivanja ortoze uvijek je potreban pregled liječnika specijaliste koji će, skupa s drugim članovima multidisciplinarnog tima, odrediti ciljeve rehabilitacije. Posebno za izradu korektivnih ortoza za kralježnicu potrebna je kontinuirana suradnja liječnika, inžinjera protetike i ortotike i fizioterapeuta.

Pošto je ortotika usko povezana uz napredak tehnike treba uvijek pratiti što se u svijetu dešava na ovom području kako bi se pacijentu mogla pripisati najbolja moguća ortoza .

7. SUMMARY

Application of orthoses in rehabilitation

Orthoses are medical - mechanical devices which with the help of external forces, repair, improve or preserve the particular function of motion. Most of them are called by the part of the body that they include with a possible indication of function. They are used on damages of body functions (joint instability, pain, reduced muscle strength or flexibility of the joints) and in the damages of body structure (fractures, partial or complete cessation of tendons, ligaments nervs, skin) that can have different causes (traumas - of bones, joints, muscles; damage of the central or peripheral nervous system, congenital abnormalities, disease - for example rheumatoid arthritis).

Orthoses have a wide range of use and today they are so high-quality that can actively improve treatment and it is incorrect opinion it is used only in the course of rehabilitation. In rehabilitation orthoses is used to improve function.

In their preparation is necessary good knowledge of anatomy, function and biomehanic movement of a certain part of the body. Modern methods of measurement with high-quality materials and creating tools, can accelerate the whole process of supply with orthoses and make it easier. By improving the function of one part, we must always be careful of how it will affect on other parts of the body, because they are all correlated with each other. Before prescribing orthos we always need to have it inspected by a specialist who will, together with other members of multidisciplinary team, set the goals of rehabilitation. Especially for the preparation of corrective orthoses for the spine, it requires sustained cooperation of doctors, engineers of prosthetics and physiotherapist.

As the orthotics is closely associated with the progress of technology, we should always keep track of what is happening in the world in this area to be able to prescribe to the patient the best possible orthosis.

8. ŽIVOTOPIS

Ja, Ante Vukorepa, rođen sam u Drnišu 31.05.1974. godine kao četvrto dijete u obitelji. Osnovnu školu završavam 1989. godine u Splitu, poslije koje sam uspješno završio Nadbiskupijsku klasičnu gimnaziju „Don Frane Bulić“ također u Splitu. Zatim 1993. godine upisujem petogodišnji filozofsko – teološki studij na Katoličkom bogoslovnom fakultetu u Splitu i 1998. god stječem VSS i naziv diplomirani teolog. Radio sam kao profesor vjeronauka dvije godine u osnovnoj školi u Vodicama. Poslije toga sam kroz godinu dana radio kao vozač kamiona i instruktor „B“ kategorije da bih se zadnjih deset godina bavio malim poduzetništvom. Pošto sam se susreo sa raznim problemima s kojima se bavi fizikalna terapija to me veoma zainteresiralo i 2012. godine upisujem preddiplomski sveučilišni studij fizioterapije. Namjeravam otvoriti privatnu praksu fizikalne terapije i ako budem imao afiniteta, kad odradim pripravnički staž, upisat ću diplomski studij fizikalne terapije. Trenutno sam neoženjen.

9. LITERATURA

- Uredničke knjige

1). Jelić M. ur. Ortopedska pomagala 2005. Protetika u rehabilitaciji. Varaždinske Toplice 23 rujna 2005. Zbornik simpozija: Društo za protetiku i ortotiku ISPO-Croatia 2005; 1-48.

2). Jelić M. ur. Ortopedska pomagala 2006. Pomagala za kretanje Vela Luka 23.-30. rujna 2006. Knjiga simpozija: Društo za protetiku i Portotiku ISPO-Croatia 2006; 1-116.

3). Jelić M. ur. Ortopedska pomagala 2007. Ortoze za udove i kralježnicu. Bjelolasica 27.-29. rujna 2007. Knjiga simpozija: Društo za protetiku i ortotiku ISPO-Croatia 2007; 1-107.

4). Jelić M. ur. Ortopedska pomagala 2008. Propisivanje, izradba, primjena i kontrola pomagala. Osijek 2.-4. listopada 2008. Knjiga simpozija: Društo za protetiku i ortotiku ISPO Croatia 2008; 1-155.

5). Jelić M. ur. Oropedska pomagala 2009. Iskustva iz kliničke prakse i ortopedsko-tehničke radionice. Biograd na Moru, 24.-26. rujna 2009. Knjiga simpozija: Društvo za protetiku i ortotiku - ISPO Croatia 2009; 1-64.

6). Jelić M. ur. Ortopedska pomagala 2010. Novosti u ptotetici, ortotici i rehabilitaciji. Tuheljske toplice 23.-25. rujna 2010. Knjiga simpozija: Društo za protetiku i ortotiku ISPO-Croatia 2010; 1-70.

7). Jelić M. ur. Ortopedska pomagala 2011. Timski rad u protetici, ortotici i rehabilitaciji. Tučepi 22.-24. rujna 2011. Knjiga simpozija: Društo za protetiku i ortotiku ISPO-Croatia 2011; 1-64.

8). Jelić M. ur. Ortopedska pomagala 2012. Protetika donjeg uda i rehabilitacija smjernice u ortotici kralježnice. Šibenik 20.-22. rujna 20012. Knjiga simpozija: Društo za protetiku i ortotiku ISPO-Croatia 2012; 1-107.

9). Jelić M. ur. Ortopedska pomagala 2013: XIV simpozij s međunarodnim sudjelovanjem. Zagreb 20.-21. rujna 2013. Knjiga simpozija: Društvo za protetiku i ortotiku ISPO-Croatia 2013; 1-83.

10). Jelić M.ur. Ortopedska pomagala / XV simpozij s međunarodnim sudjelovanjem. Poreč 25.-27. rujna 2014. Knjiga simpozija, Društvo za protetiku i ortotiku ISPO Croatia 2014; 1-87.

-Skripta predavanja

1) Maričević, A. Predavanja iz ortotike i protetike. Split 2013; 1-37.

- *internetske poveznice:*

1) http://www.kreja.eu/opornice/587-ortoza-za-nozni-palec-valguloc-ii.html
2) http://www.delko.hr/ortopedska-pomagala/individualne-ortoze/ortoze-individualne-za-kuk-i-koljeno/atlanta-ortoza.htm,
3) http://www.par-mar.com/ortoze_noge.html
4) http://www.bauerfeind.hr/proizvod/afo-leaf-spring/
5) http://www.protetikamodular.hr/sadrzaj/272Ortoza_za_koljeni__nozni_zglob_i_stopalo
6) http://www.ottobock.hr/ortopedska-pomagala/individualna-ortotika/ortoze-za-kuk-koljeno-nozni-zglob-i-stopalo
7) http://www.par-mar.com/ortoze_koljena.htm
8) http://www.par-mar.com/ortoze_ruke.html
9) html:http://www.par-mar.com/ortoze_kraljeznica.htm
10) http://www.delko.hr/ortopedska-pomagala/ortoze-i-steznici/ortoze-za-vrat/resolve halo.html
11) http://www.quantumcaremedical.com/index.php/site/page?view=spine-supports-and-braces
12) http://www.ottobock.hr/ortopedska-pomagala/individualna-ortotika/ortoze-za-koljeni-nozni-zglob-i-stopalo/246http://
13) http://www.mediplus.hr/artikli_prikaz.php?gh=YToyOntpOjA7czoyMToiU1RFWk5JQ0kgLSBPUlRPWkUgIExQIjtpOjE7czoxOToiU1RFWk5JQ0kgWkEgS09MSkVOTyI7fQ&sifra=317690
14) https://www.semed.de/schulterbandagen/medi-sas-45-schulterabduktions-lagerungskissen-small.html,
15) http://medivita.hr/ortopedska-pomagala/prodaja/steznik-za-teniski-lakat
16) http://webshop.simbex.hr/ekstenzijska-ortoza-za-prst.html
17) http://medivita.hr/ortopedska-pomagala/proizvodi/zapesce/
18) http://www.quantumcaremedical.com/index.php/site/page?view=spine-supports-and-braces
19) http://www.ortholutions.com/tlso-trunk-orthoses-brace-orthotics/sbrace-hyperextension-brace-orthoses-scheuermann-kyphosis/sbrace-orthotics-orthosis/

20) http://www.ortholutions.com/tlso-trunk-orthoses-brace-orthotics/sbrace-hyperextension-brace-orthoses-scheuermann-kyphosis/sbrace-orthotics-orthosis/
21) http://www.ottobock.hr/ortopedska-pomagala/individualna-ortotika/cbw-chenau-boston-wiesbadener-ortoza-
22) http://www.ossur.nl/Injury-Solutions/Wervelkolom/TriacII-Idiopathic-Scoliosis-Bra
23) http://www.ortholutions.com/tlso-trunk-orthoses-brace-orthotics/sbrace-hyperextension-brace-orthoses-scheuermann-kyphosis/sbrace-orthotics-orthosis/

10. BILJEŠKE

1. Končić, Mario. Materijali i moduli u ortotici i izrada ortoza. U: Ortopedska pomagala 2007. Ortoze za udove i kralježnicu. Knjiga simpozija, Bjelolasica, 27.-29. rujna 2007: 9-15.
2. Kauzlarić, Neven. Kako izabrati, propisati i primijeniti ortopedsko pomagalo. U Ortopedska pomagala 2008. Propisivanje, izradba, primjena i kontrola pomagala. Knjiga simpozija, Osijek 2.-4. Listopada 2008. 7-14.
3. Burger, Helena. Rehabilitacija u svjetlu novih spoznaja. U: Ordopedska pomagala 2011. Timski rad u protetici, ortotici i rehabilitaciji. Knjiga simpozija, Tučepi 22.-24. rujna 2011: 8-10.
4. Jelić, Miroslav. Interdisciplinarni i timski rad u ortotici i protetici. U: Ordopedska pomagala 2011. nav. dj.: 11-17.
5. Burger, Helena. Upotreba međunarodne klasifikacije funkcioniranja, smanjene sposobnosti i zdravlja (MFK) u protetici i ortotici. U: Ortopedska pomagala 2009. Iskustva iz kliničke prakse i ortopedsko-tehničke radionice. Knjiga simpozija, Biograd na Moru 24.-26. rujna 2009: 23.
6. Burger, Helena. Međunarodna klasifikacija funcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja u protetici i ortotici. U: Ortopedska pomagala 2012. Protetika donjeg uda i rehabilitacijske smjernice u ortotici kralježnice. Knjiga simpozija, Šibenik 20.-22.rujna 2012: 9-14.
7. Kauzlarić, Neven. 2008. Kako izabrati, propisati i primijeniti ortopedsko pomagalo?! U: Oropedska pomagala 2008. nav. dj.7-14.
8. Jelić, Miroslav. Treba li nam kontrola funkcionalnosti pomagala trajno ili sporadično?! U: Oropedska pomagala 2008. nav.dj.: 48-53.
9. Končić, Mario. Materijali i moduli u ortotici i izrada ortoza U: Ortopedska pomagala 2007. nav. dj.: 9-15.
10. Getoš, Željka. Boban, Saša. Sanitetska kuća i ortopedsko-tehnička radionica-što je to? U Ortopedska pomagala 2006. Pomagala za kretanje. Knjiga simpozija, Vela Luka 23.-30. rujna 2006: 59-65.
11. Končić, Mario. Materijali i moduli u ortotici i izrada ortoza. U: Ortopedska pomagala 2007. nav. dj.: 9-15.
12. Kovač, Ida. Ortoze u rehabilitaciji neuroloških i neuromuskularnih bolesnika. U: Ortopedska pomagala 2007. nav. dj. 27.-29.

13. Flegar, Bojan. Opskrba s HKAFO od ugljičnih vlakana. U: Ortopedska pomagala 2012. nav. dj.: 102-103.
14. Kauzlarić, Neven. Aktalne smjernice u primjenjenoj ortotici udova. U: Ortopedska pomagala 2013: XIV simpozij s međunarodnim sudjelovanjem. Knjiga simpoziaj, Zagreb 20.-21. rujna 2013; 23-35.
15. Burger, Helena. Ortoze za ruku i kako ih primijeniti. U: Ortopedska pomagala 2007. nav. dj: 16-23.
16. Jelić, Miroslav. Treba li nam kontrola funkcionalnosti pomagala trajno ili sporadično?! U: Oropedska pomagala 2008. nav. dj.: 48-53.
17. Abramović, Marina. Primjena ortoza za šaku u ranoj rehabilitaciji nakon operativnog zahvata. U: Ortopedska pomagala 2009. nav.dj.: 41.
18. Stošić, Aleksandar. Preventivno-korektivna-podloga sobna plaža®. U Ortopedska pomagala 2006: nav. dj.: 115-116.
19. Wursching, Andreas. Novosti u ortotici kralježnice. U: Ortopedska pomagala 2012. nav. dj.: 60-68.
20. Katalinić, Nives. Potporno rasteretne i stabilizacijske ortoze za kralježnicu – stavovi i racinalizacija primjene. U: Ortopedska pomagala 2007. nav. dj.: 61-64.
21. Jelić, Miroslav. Korektivne ortoze u liječenju skolioza i kifoza – kada i kako?. U: Ortopedska pomagala 2007. nav. dj.:51-54.
22. Partelj, Zvonko. Nataša Šikić. Prednosti i nedostaci korektivnih monovolumenskih i polivalvularnih ortoza – naša iskustva. U: Ortopedska pomagala 2007: 75-76.
23. Jelić, Miroslav, Smjernice u primjeni ortoza za skolioze i kifoze – prednosti i nedostaci. U: Ortopedska pomagala 2012, nav. dj.: 77-84.
24. Špoljarec, Romano. Prezentacija slučaja za TLSO (Cheneau koncept). U: Ortopedska pomagala 2012. nav. dj.: 87-88.
25. Kauzlarić, Neven. Vukić Tamara. Smjernice u primjeni ortoza za kralježnicu. U: Ortopedska pomagala 2012, nav. dj.: 69-76.
26. Würsching, Andreas. Würsching, Sunčica. Tehnika izrede ortoza za skolioze i kifoze - prednosti i nedostaci. U: Ortopedska pomagala 2007. nav. dj.: 55-60.
27. Granić Husić, Milka. Novosti iz ortotike za nove mogućnosti u rehabilitaciji. U: ortopedska pomagala 2007, nav. dj.: 65-69.
28. Damjan, Hermina. Ortotska opskrba djece s cerebralnom paralizom. U: Ortopedska pomagala / XV simpozij s međunarodnim sudjelovanjem. Poreč 25-27 rujna 2014. Knjiga simpozija, poreč 25.27. rujna 2014: 43-48.

29. Kovač, Ida. Ortoze u rehabilitaciji neuroloških i neuromuskularnih bolesnika. U: Ortopedska pomagala 2007, nav. dj.: 24-29
30. Đapić Tomislav, Antičević Darko. Kongenitalne deformacije i deficijencije udova. U: Ortopedska pomagala 2005. Protetika u rehabilitaciji. Zbornik simpozija, Varaždinske Toplice 23. rujna 2005.: 17-18.
31. Würsching, Andreas. Bulat Würsching, Sunčica. Ortoproteze – tehničke mogućnosti i primjena kod djece s malformacijama Ortopedska pomagala 2005. nav. dj.: 19-21.
32. Rosanda, Daniela. Poropat, Patricija. Vuković, Jelena. Pulin, Massimo. Ortoproteza s posebnom namjeneom. U: Ordopedska pomagala 2011. nav. dj.. 40-42.
33. Husić, Ivan. Rajnpreht, Ivana. Novosti iz ortopedske tehnike. U: Ortopedska pomagala 2006. Pomagala za kretanje. Knjiga simpozija, Vela Luka 23.-30. rujna 2006: 72-75
34. Husić Granić, Milka Novosti iz ortotike za nove mogućnosti u rehabilitaciji. U Ortopedska pomagala 2007. nav.dj.: 65-69.