

대퇴절단 의족/전자의수 제작 기술
(Ottobock TF Prosthese/
MyoBock Compact) 교육참석
독일 국외근무 결과 보고서

2024. 10.



1. 국외 출장 개요

☐ 목 적

- 재활보조기구 중 다리 의지에서 절단된 부분과 의지를 결합하는 소켓에 대한 제작 방법 및 최신 기술 동향 파악
- 재활보조기구 중 상지 의수에서 사용되는 전자의수에 대한 제작방법 및 최신 기술 동향 파악
- 현재 개발되어 상용화가 시작된 국산 의지 무릎, 의지 발에 적합한 제작방법 등 자문
- 해외의 공적급여를 통한 재활보조기구의 지급 방법 등 파악

☐ 출장 개요

○ 근무자(소속부서명/직급/성명)

연번	소속	직위	성명	주요업무
1	재활공학 연구소	대리	조혜정	■ 재활보조기구 다리의지 및 전자의수 소켓 및 정렬 기술 습득 및 동향 파악
2	재활공학 연구소	대리	정창희	■ 재활보조기구 다리의지 및 전자의수 소켓 및 정렬 기술 습득 및 동향 파악

○ 근무지(국가명/도시명)

- 독일 (두더스타트-Ottobock)
- 일정 : 2024년 8월 24일(토) ~ 24년 09월 7일(토)(13박15일)

○ 근무기간별 주요 수행사항(일자별 방문기관명 등)

월일 (요일)	출발지	도착지	대상기관	수행내용
8.24.(토)	대한민국 (인천)		-	■ 인천공항 출발(10:50)
		독일 (프랑크푸르트)	-	■ 독일 프랑크푸르트 도착(17:40)
8.25.(일)	독일 (프랑크푸르트)	독일 (두더스타트)	-	■ 독일 내 기차이용 (프랑크푸르트역(11:14->괴팅겐역13:03)) ■ 차량 이동
8.26.(월)			Ottobock HQ Ottobock Campus	■ Fitting and fabrication of a Transfemoral Prosthesis (대퇴의족제작 교육) -Evaluation / Pre-Prosthetic Training with one demo patient (대퇴의족 제작전 환자에대한 평가 및 교육에 대한 교육) -Introduction of TF-Fitting (대퇴의족 이론교육) -Casting of Demo Patient (데모환자 석고 취형) -Modify negative plaster(음성석고 수정)
8.27.(화)				-Fit negative plaster casts with Demo patient (음성석고소켓 가봉) -Positive Cast preparation (양성석고작업) -Theory for Prosthesis Knee (의족의 무릎 이론 교육)
8.28.(수)				-Production of Test Socket (체크소켓 제작) -Cutting & Grinding, preparing for test fitting (체크소켓 절단 및 연마작업) -Test fitting of socket with Demo patient (환자의 체크소켓 가봉) -Theory for alignment : Bench, Static & Dynamic (정렬: 정적/동적 실습) -Bench Alignment setup of Test Prosthesis (테스트의족 정적 정렬)

8.29.(목)				-Static Alignment with Demo patient (데모환자와의 정적정렬 실습) -Dynamic Alignment, User Training with Demo patient (데모환자의 동적정렬 및 사용법 교육) -Gait Training(보행훈련)
8.30.(금)				-Transfer Apparatus demonstration (정렬복사장비 사용법 및 실습교육) -TF Design - Overview and practical application (대퇴의족 개요 및 실제적용) -Final discussion and summary (최종 토론 및 요약)
8.31.(토)			-	-
9.1.(일)			-	-
9.2.(월)			Ottobock HQ Ottobock Campus	-Introduction of Myo system - How work with MyoBock function (전자의수 이론교육) -Introduction of EMG (EMG소개)
9.3.(화)				-Introduction of EMG/ Testing with MyoSignals All (EMG소개 및 전기시호 테스트) -Introduction of socket tech - Conventional, Hybrid Trainer (소켓제작 이론교육) -Evaluation / Assessment of TR stump All (환부 평가 및 측정) -Plaster casting with demo patient (데모환자 석고 취형) -Modify negative plaster (음성석고작업) -Manufacturing & Modify positive plaster (양성석고 작업) -Production of Test socket (체크소켓 제작)

9.4.(수)				-Cutting & grinding, preparing for test fitting (절단 및 연마작업, 가봉을 위한 준비) -Test fitting of sockets with Demo patient (데모환자 소켓 가봉 테스트) -Alignment setup of Test socket (가봉소켓 정렬 설정) -training with therapist (치료사와 함께 훈련)
9.5.(목)				-Introduction of EMG/ Testing with MyoSignals All (EMG소개 및 전기시호 테스트) -Evaluation / Assessment of TH stump All (환부 평가 및 측정) -Plaster casting with demo patient (데모환자 석고 취형) -Manufacturing & Modify positive plaster (양성석고 작업) -Production of Test socket (체크소켓 제작)
9.6.(금)	독일 (두더스타트)	독일 (프랑프푸르트)		■ 차량 이동 ■ 독일 내 기차이용 (괴팅겐12:16->프랑크푸르트역14:00) ■ 프랑프푸르트공항 출발(19:40)
9.7.(토)		대한민국 (인천)		■ 인천공항 도착 (14:35)

○ 실제 소요비용내역(항공운임/일비/숙박비/식비/준비금/기타 경비 등)

- 조혜정 대리

예산과목		실제 소요비용내역(원)
여비	항공운임	2,349,800
	체재비 (일비·숙박비·식비)	일비: 539,370 숙박비: 2,211,417 식비: 1,016,505
	준비금	43,000
일반수용비		-
사업추진비		-
기 타(철도)		170,985
교육비		3,665,376
합 계		9,996,453

- 정창희 대리

예산과목		실제 소요비용내역(원)
여비	항공운임	2,349,800
	체재비 (일비·숙박비·식비)	일비: 539,370 숙박비: 2,211,417 식비: 1,016,505
	준비금	41,000
일반수용비		-
사업추진비		-
기 타(철도)		169,392
교육비		3,665,376
합 계		9,992,860

○ 주요 성과

- 맞춤형으로 제작을 진행하는 다리의지에서 가장 중요한 부분은 절단단과 의지를 연결해주는 소켓이다. 해외에는 다양한 제작 방법이 있으면 그 중 넓적다리의지 소켓의 최신 기술동향을 파악하고 습득 함.
- 전자의수에 대한 소켓 제작 최신 기술 및 동향을 파악하고 습득 함

2. 국외근무 세부내용

□ 오토복 아카데미 (독일- 두더스타트)

○ 기관방문일자 및 장소

- 교육 일자: 24년 8월 26일 ~ 9월 6일
- 장소 : OTTBOCK HQ , Ottobock Campus, Duderstadt

(Ottobock Headquarters Duderstadt, Max-Nader-Strabe 15)

- 교육 1 : Fitting and fabrication of Transfemoral Prosthesis
- 교육 2 : Introduction of Myo system - How work with MyoBock function

○ 면담자 인적사항

- 교육 1

연번	소속 / 직책	성명
1	Global Academy / CPO	ROBERT LAERMANN
2	Global Academy / CPO	Ralph Bethmann
3	Global Academy / Physiotherapist	Lisa Krammer

- 교육 2

연번	소속 / 직책	성명
1	Global Academy / CPO	Niklas Windolph
2	Global Academy / CPO	Ralph Bethmann
3	Global Academy / Technical specialist	Simon Kerll
4	Global Academy / Physiotherapist	Julia Schwerdner

○ 기관 개요

- 1991년 설립 이래, 현재 전 세계 약 9,000명 이상의 직원과 60여개국에 판매 및 서비스 거점을 두고 있는 세계적인 기업임
- 재료부터 장비, 완제품, 모빌리티까지 다양한 제품을 공급
- 글로벌 아카데미를 운영 하여, 정형외과 및 재활기술에 대한 기본 및 교육 프로그램을 제공 및 제작방법, 제품, 응용기술 등을 지속적으로 교육하고 있음

□ 근무 기간별 수행사항

○ 2024년 8월 26일 월요일

1. 교육프로그램 소개 및 강사 소개, 교육일정 안내
2. 대퇴의족 이론 교육

(1) 소켓의 종류

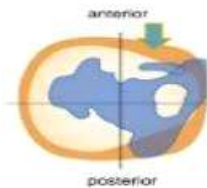
① 장사방형 소켓 (Quadrilateral Socket)

- 가로면 에서 볼 때 소켓의 외형이 4개의 벽을 가지고 있으며, 근육이 잘 수납되도록 디자인 되어 있음.
- 소켓의 뒷벽은 체중지지를 위한 중요한 기능을 제공.
- 뒷벽의 좌골결절과 둔부 근육이 그 위에 위치하며 체중을 지지할 수 있게 해줌
- 환부 끝이 체중을 견딜 수 없는 경우 Tuber Osis Isschi를 통한 하중 전달
- 단점 : 고관절과 엉덩이뼈 시트 사이에 일관되지 않은 회전중심

“Scarpa’s triangle”의 과한 압력

Scarpa’s triangle : 외측 Sartorius, 내측 adductor longus, 상부 inguinal Ligament 세 부분이 이루는 부분

- 초기 유각기(Pre swing)시 단점
:서있는 동안 골반이 앞으로 기울어짐
힘 전달 영역이 중간입각기(mid stance)에서 앞으로 뒤로 이동하기 시작함-> 무릎의 안정 성이 낮아짐
- 초기 입각기(Pre stance)시 단점
:소켓과 tuber사이에 접촉이 없으며, 뼈를 통한 힘 전달이 없음



② 좌골수납형(ICS)소켓 (Ischial Containment Socket)

- 후벽이 좌골과 좌골지 위로 더 높게 연장되어 이를 포함하고, 외벽에서 대퇴골 위까지 적용시켜 반대 힘을 적용하는 “bony lock”기전을 제공함으로써 안정성을 제공
- 앞뒤가 넓고 내외가 좁음
- 고관절 회전이 생리적인 중심에 있음
- 스칼파삼각형에서 압력의 감소
- Tuber이 소켓 내 이동이 없음

- 서있는 동안 골반이 앞으로 기울어지지 않음
- Ischial support에 익숙한 사용자에게 적용 가능
- ICS의 원리 : 외전근의 pre tension (입각기동안 안정감을 제공)
 전방움직임의 제한 (pre swing에서 mid swing으로)
 대퇴골의 내측지지(입각기동안 안정감 제공)
 후방움직임의 제한 (Load response to mid stance)



(2) 대퇴소켓의 일반적인 원리

- ① suction socket : 배출밸브를 통한 과도한 압력 배출-> 진공에 의한 고정
 주의: 부종의 위험
 - ② Adhension socket : 수동배출밸브를 통한 과도한 압력 배출
 -> 진공감소로 인한 고정력 향상
 주의: 부종의 위험
 - ③ Adhension contact socket : 성형된 쿠션으로 부드러운 환부 끝 접촉이 가능
 전체 접촉으로 부종형성 위험성 감소
 - ④ Full contact socket : 환부 전체표면이 소켓과 접촉상태 유지
 부종의 위험이 매우 낮음
- 소켓 제작시 스탬프 굴곡에 대한 고려사항
- 관절증
 - 염증
 - 고관절의 위치 이상
 - 척추의 병리학적 변화
 - 잘못된 포지셔닝
 - 근육의 불균형
 - 굴곡구축이 없는 경우 소켓의 3~5도 굴곡 권장
 - 굴곡구축이 있는 경우 구축의 각도를 측정 후 소켓 굴곡을 5~10도 증가
 -> 이를 통해 척추의 과신전 없이 terminal stance를 취할 수 있음

3. 대퇴의지 소켓 취형

1) 환부 상태를 확인 후 측정 실시

- 고관절의 구축 확인 (토마스 테스트 실시)

2) 하퇴의 길이, 발사이즈 측정 및 신발의 굽높이를 측정

- ① 신발을 벗고 무릎을 90도로 한 뒤 발을 15도 밖으로 한 뒤 측정

: 무릎MPT에서 바닥까지의 길이+20mm

- ② 발뒤꿈치부터 엄지발가락까지의 길이 측정

- ③ 전용도구를 이용하여 신발의 안쪽 과 바깥 쪽 굽의 차이를 측정

3) 환부의 길이 측정

- ① 좌골시트에서 환부 끝 까지 측정

- ② 측정 시 연부조직을 누르지 않게 주의

4) 건축 다리 길이 측정

- ① 좌골시트에서 발끝까지 측정

5) AP측정

- ① 측정 시 딱딱한 곳에 앉아서 측정

(부드러운 곳에 앉아서 측정시 좌골이 시트 안으로 들어가서 정확하지 않음)

- ② 내전근 측정시 내전근을 체크한 손 표면에서 가장 높은 곳을 수직으로 측정

6) ML측정

- ① 좌골시트에서 수평하게 대퇴바깥부분을 측정

7) 피부보호를 위해 스타키넷 2장을 환부에 입힘

8) 블루마킹펜을 이용하여 스타키넷 위에 체크

- ① 대전자

- ② Femer의 끝단

- ③ ASIS (Anterior Superior Iliac Spine)

- ④ 환부둘레 측정 할 부분 : 좌골시트 아래 3cm부터 근위부에서 원위부까지 5cm 간격으로 측정

- ⑤ 트립라인 : 대전자와 장골능(Iliac crest)사이 절반지점으로 하고 마킹펜으로 체크

9) 좌골시트 촉진방법

- ① 손을 앞쪽에서 서혜부 부위에 안쪽으로 삽입

- ② 손을 45도 위로 올린다

- ③ 손을 45도 안쪽으로 회전

-손가락이 구부러지지 않도록 주의

- 석고캐스팅 하기 전에 좌골시트의 정확한 위치를 촉진 한 후 환자에게 촉진 될 부분을 말하고 석고캐스팅 시 그 부위가 맞는지 환자랑 확인을 해야 함

10) 석고취형

- ① 스탬프 길이를 기준으로 15cm 석고붕대 2~3개 준비
- ② 스탬프 끝단을 석고 2겹씩 가로 세로로 붙이
- ③ 15cm석고 붕대를 이용하여 당기지 않고 감아 줌
-대전자 윗부분 까지만 석고 취형
- ④ 석고붕대 촉진
 - 외측은 대퇴골 끝에 수평으로 5cm 근위부분에 위치하고 약간 내전 시킴
 - 내측은 대퇴골 끝 주변의 연부조직을 바깥쪽으로 위치 시킴
=> 마치 바나나처럼 모양이 나옴
- ⑤ 2번째 석고붕대 취형
 - 환부둘레에 맞춰 4겹으로 석고붕대를 준비 : 20cm 석고붕대 이용
 - 석고붕대의 가운데 부분에 좌골 쪽을 취형 할 손의 모양을 만들어 석고 취형을 실시
 - 외측은 대전자 위 10cm 높이까지 취형 해야 함
 - 좌골시트 촉진 후 자세 유지
 - 반대 쪽 손은 대퇴골을 따라 지지하며, 내전상태로 위치

11) 취형상태에서 레이저로 전방 수직선을 석고에 표시

주의: 환자의 스탬프의 위치에 주의

12) 레이저로 측면 수직선을 석고에 표시

13) 석고 원위부에 진행선을 표시

14) 음성석고 제거



(대퇴의족 석고 캐스팅 교육 및 실습)

4. 음성석고의 수정

1) 음성석고모델 가봉을 위한 준비

- ① 음성석고의 얇은 부분을 석고를 이용해 두껍게 함
- ② 외측벽은 대전자로부터 끝부분까지 내분의 둘레를 감소
대전자 0~ 외측벽의 끝 부분은 1cm만큼 점점 감소
- ③ 음성석고 원위부에 구멍을 뚫어 흡입보자기를 이용해 환부에 착용시켜 Ramus의 위치와 소켓의 부피의 편안함을 1차적으로 확인

5. 다른 방법의 대퇴취형 시연

- ① 환부에 밴드스타킹을 입힘
- ② 서혜부는 석고가 쉽게 분리되기 위해 그리스를 바름
- ③ 20cm석고붕대를 이용해 골반부를 2번감고 서혜부에서 iliac crest 까지 2-3겹 감음
- ④ 미리 재단해 놓은 서혜부~ 전후 길이 4겹의 석고를 좌골시트에 부착하며 앞뒤로는 일직선으로 붙임
- ⑤ 양손을 이용해 좌골시트 부위를 파지하여 소켓의 모양을 생성
- ⑥ 좌골의 파지가 끝난 후 대전자 부위를 손가락으로 파지하여 소켓의 모양을 생성
- ⑦ 다른 석고붕대를 이용해 남은 스탬프를 감은 후 대전자 끝단을 손가락으로 파지
- ⑧ 음성석고를 환부에서 제거 후 트림라인을 체크
- ⑨ 트림라인
-좌골시트~ 환부끝까지의 길이 체크
- 체크한 곳 위로 11cm지점 표시=> 외측벽의 트림라인이 됨
- 음성석고를 5도 굴곡을 준 뒤, 11cm지점에서 수평으로 선을 그음
- 좌골시트 포인트에서 뒤로 3cm 지점을 체크 하고 트림라인은 표시 후 자름



(대퇴취형 시연)

2024년 8월 27일 화요일

1. 음성 석고모델 가봉

- ① 음성석고 아래에 구멍을 만들어 흡입보자기를 이용하여 천천히 환부를 삽입
주의 : 환부에 상처가 나지 않도록 음성석고의 내부를 부드럽게 해야 함
- ② 소켓의 볼륨과 좌골시트의 위치 확인
- ③ 상체를 앞으로 했을 때 전방 소켓의 편안함 및 앉을 때 좌골시트가 슬라이드 되어 빠지지 않는 지 확인
- 음성석고가 잘 맞을 때 까지 반복하여 가봉을 진행



(음성 석고모델 가봉 교육 및 실습)

2. 양성 석고모델 작업

- 1) 볼륨 및 환부체크를 위해 뚫은 구멍을 막음
- 2) 양성 석고모델을 만들기 위해 음성석고에 20cm 석고붕대를 이용하여 소켓의 길이를 연장
- 3) 음성 석고모델의 쉬운 분리를 위해 안쪽에 이형제 (640Z5)(혹은 비눗물, 파우더)를 바름
- 4) 석고를 붓고 굳힘
- 5) 양성 석고모델에서 음성석고를 분리
- 6) 양성석고의 둘레는 음성석고 가봉을 통해 확인하였기에 별다른 석고 작업이 필요하지 않음
- 7) 양성 석고모델 외측벽의 높이는 대전자 위 8~12cm
- 8) gluteus minimus 부위의 내측벽 중앙면 방향으로 15~20도 각도로 형성
- 9) 내측 소켓 가장자리의 석고작업 : 좌골결절이 소켓에서 미끄러짐을 방지해야 함
- ① 양성석고모델 내측벽 소켓 끝부분은 좌골결절 아래 가장자리에 3cm에 위치
- ② Ramus(치골)이 접촉 없이 소켓에 있을 수 있어야 함
- ③ 내측벽 앞쪽 위치는 소켓 가장자리 즉, 좌골결절 아래쪽 가장자리에서 원위로 1cm

10) 전방양성석고 작업

① 전방부분에서 석고 평면 표면을 감소

② 소켓 가장자리는 대전자보다 3~5cm 위에 위치

-> 환부길이에 따라 차이가 있음, 환부가 짧을수록 앞쪽 가장자리가 높아야 함

11) 앞벽 뒷부분은 감소된 측정값을 얻기 위해 지지표면을 형성해야 함

12) 뒷벽 양성석고모델 작업

① 후방 트림라인은 대전자보다 2cm 아래 위치

② 대둔근을 자유롭게 위치 할 수 있어야 함

③ 필요시 석고를 이용하여 소켓 가장자리를 만들어 줘야 함

13) 외측벽 양성석고모델 작업

① 대퇴골 커프는 의족의 제어를 향상 (femoral cuff modeling)

② 대퇴골 커프의 control depression형성 (->대체로 대전자 뒤쪽에 위치 함)

14) 내측잔여사지 부위에 대퇴골 끝에서 추가 완화를 위해 대퇴골지지 강화

15) 석고에서 잔여사지의 인상을 그대로 두고 표면을 부드럽게 작업

16) 밸브 더미 장착

① 양성석고 전방에서 중앙에 진행선을 표시하고 밸브는 내전근의 힘줄을 따라 원위 내측에 위치 (45도)

② 사용자에 따라 밸브의 위치가 변경될 수 있음. 미용보다는 기능이 중요하므로 다른곳에 위치 할 수도 있음

③ 밸브 위치할 부분을 평평하게 한 후 밸브 장착.



(양성 석고모델 실습)



(양성 석고모델)



(밸브 더미 부착)

3. 무릎에 대하여

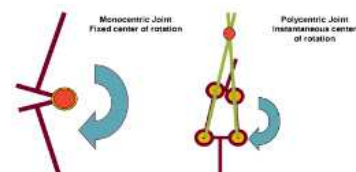
(1) 무릎의 종류

● 단축 무릎 (Monocentric Joint) 과 다축 무릎 (Polycentric Joint)

- 단축무릎: 무릎관절 힌지의 단일 중심 관절

- 다축무릎: 무릎관절 회전중심 다중 중심 관절

+ 단축무릎 보다는 다축무릎이 안정성이 더 높음



(2) 무릎

① 3R31 (Prosedo)

- 이동성 등급1
- 최대 체중 125kg
- 좌식보조 기능이 있는 첫 번째 잠금 무릎
- 유압 조절 가능
- 잠금 케이블을 사용하여 잠금을 해제
- 최대 체중이 높고, 다양한 절단 높이에 적합한 옵션
- 안정성을 높이고 앉으려는 환자의 반대쪽을 완화하여 잠금을 해제하고 앉음
- 저중량 및 작은 치수는 노인 사용에 특히 유용



② 3R62 (Pheon)

- 이동성 등급 1-2
- 최대 체중 125kg
- 대퇴절단, 슬관절이단, 고관절절단, 양측절단자에게 사용
- 5축 다중 중심
- EBS 유닛으로 굴곡각도 0~10도 까지 조절 가능
- 기계식 유각기 조절
- 수동 잠금 가능

③ 3R30

- 이동성 등급 1-2
- 최대 체중 125kg
- 이단환자를 위한 모듈식 무릎관절
- 다축성, 기계적 신전 보조장치 포함
- 신전보조스프링 및 축 방향마찰 모두 조절 가능

④ 3R15/49

- 이동성 등급 1-2
- 최대 체중 100kg
- 활성화 된 브레이크 메커니즘: 적절한 무릎 정렬과 함께 스탠스 단계를 제공
- 조절 가능한 축 마찰과 신전 보조 스프링 힘을 통해 유각기 제어
- 아시아권에서 사용 됨



⑤ 3R90

- 이동성 등급 1-2
- 최대 체중 125kg
- 마찰브레이크가 장착된 모듈식 무릎 관절
- 기계식 신전 보조 기능이 장착된 단축무릎관절
- 발꿈치가 닿을 때 브레이크 활성화 되고, 안정성이 높고, 발의 앞부분에서는 브레이크가 해제되어 스윙을 시작할 수 있음

⑥ 3R93

- 이동성 등급 1-2
- 최대 체중 125kg
- 모듈식 마찰 브레이크 무릎
- 통합 신전 보조 스프링으로 스윙 컨트롤
- 잠금장치가 있는 단축무릎

2024년 8월 28일 수요일

1. 체크소켓 작업

(1) Materials 준비물

- ① 15mm ThermoLyn rigid (616T252=*)
- ② Antibacterial ThermoLyn soft (EVA), colourless (616T253=*)
- ③ Outer ring (755T4=360)
- ④ Plaster parting agent (85F1)

(2) Tools 준비물

- ① Phillips screw driver (710H5=2)
- ② Temperature resistant gloves (641H3)

(3) Prosthetic components

- ① Tube Sock (99B25)
- ② Socket valve with dummy



2. 진공 성형

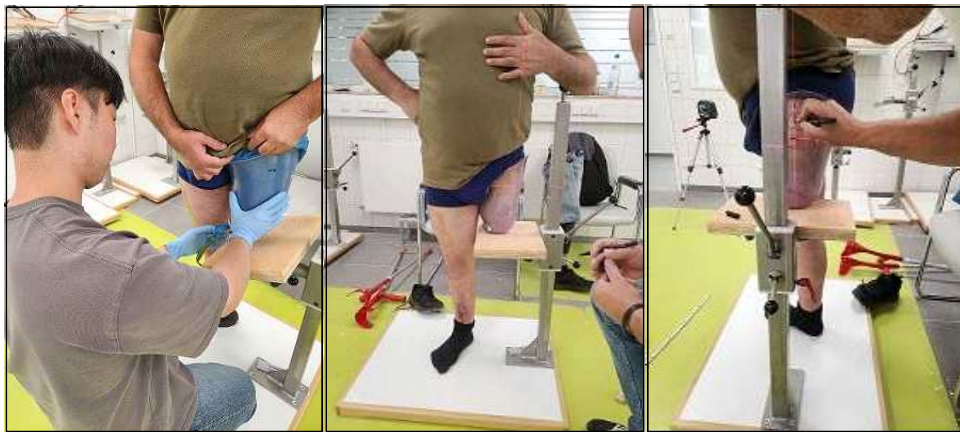
- ① 진공디스크에 석고를 고정
- ② 양성석고모델에 나사가 있는 밸브더미를 느슨하게 고정
- ③ 스타키넷을 로션(액상)에 담그고, 양성모델이 썩음
- ④ 스타키넷을 밸브더미의 나사에 묶어 소켓에 밸브더미를 정확하게 고정
- ⑤ 흡입기능(석션)을 확인
- ⑥ Outer ring 에 써모린 15mm를 고정시킨 후, 160도 오븐에 열 성형 진행
- ⑦ 장갑을 끼고 오븐에서 써모린이 약 10~12cm가 내려오면 작업을 진행
- ⑧ 소켓벽의 균일함을 위해 안쪽에서 바깥쪽으로 늘림
 - 주의: 써모린을 아래로 늘리면 안됨.
- ⑨ 오븐에 다시 넣어 2분 재 가열
- ⑩ 내려온 부분이 위로 향하게 하고 양성석고모델 위에서 바깥쪽 링을 천천히 내림
- ⑪ 링이 진공밀봉 디스크보다 약 5cm위에 있을 때, 손으로 링에서 양성석고 모델 방향으로 써모린을 마사지 함
 - > 양성석고모델의 근위부의 벽이 너무 얇아지는 것을 방지
- ⑫ 진공장치를 켜고 양성석고 모델 밸브더미에 맞고 근위부분이 접하지 않도록 작업
- ⑬ 써모린을 식힌 후 , 진공장치를 멈춤
- ⑭ 트림라인 위로 1cm정도에서 기브스커터기를 사용하여 써모린을 커팅
- ⑮ 드릴을 이용하여 밸브더미 나사위에 구멍을 뚫음
- ⑯ 나사를 제거 후, 압축 공기 건을 이용하여 구멍에 공기를 주입하여 양성석고모델에서 써모린을 분리
 - 분리가 되지 않는 경우 가장자리에 스틱을 망치로 쳐서 분리
- ⑰ 소켓의 내벽을 손상시키면 안 됨
- ⑱ 그라인더를 이용하여 트림라인을 샌드하고, 실리콘을 이용하여 부드럽게 연마작업 진행



(진공 성형 작업 및 연마 작업 실습 및 교육)

3. 체크소켓 가봉

- (1) 환자에게 체크소켓을 이용하여 가봉을 실시
 - (2) 볼륨체크 및 통증 및 불편 한 곳의 여부 확인
 - 1) Ramus 가 소켓 안에 잘 자리 잡았는지 확인
 - 2) 바나나모양으로 인해 대퇴골 끝단이 자유로운지 확인
 - 3) 앞으로 숙이거나 앉을 시 ASIS가 눌리지 않는지 확인
 - (3) 레이저를 이용하여 소켓의 진행방향 및 정렬을 체크
- 밸브를 접착제(87A5)를 이용하여 체크소켓에 임시 부착

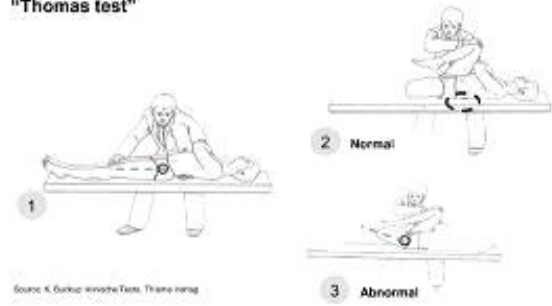


(체크 소켓 가봉 실습 및 교육)

4. 벤치 얼라이먼트

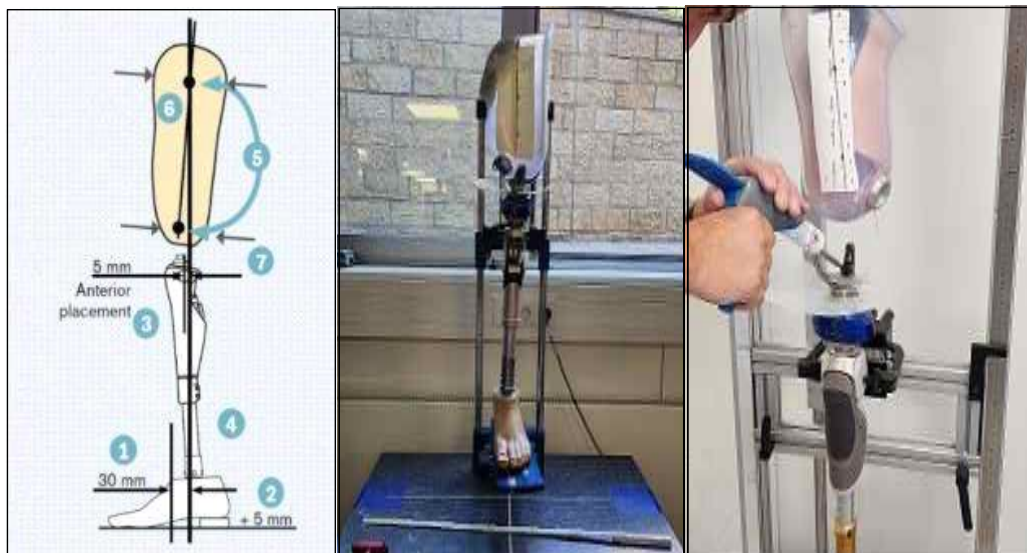
- (1) 토마스 테스트
: 토마스 테스트를 하여 고관절의 굴고 구축을 체크
- (2) 토마스 테스트 방법
 - ① 환자를 딱딱한 곳에 눕힘
 - ② 한쪽 손을 환자 요추 아래에 삽입
 - ③ 환자는 건측 다리를 구부린 후 양손을 이용하여 몸 쪽으로 최대한 당김
(요추 전만이 없을 때 까지 구부린다)
 - ④ 그때 CPO의 다른 한손으로 화부를 아래, 위로 움직이며 허리에 넣은 손에서 허리가 떨어질 때의 각도를 확인

"Thomas test"



(3) 벤치 얼라이먼트 실시

- ① 소켓 내측벽의 진행방향을 확인 후 앞벽의 두 지점에 50:50 중앙에 점을 표시
- ② 위와 동일하게 외측벽에도 실시 (외측벽 진행방향 50:50)
- ③ 외측벽은 중앙의 점을 중심으로 5~7도 굴곡하여 선을 표시
- ④ 앞벽은 중앙의 점을 중심으로 4~5도 정도 adduction하여 선을 표시
- ⑤ PRO.A.Assembly를 이용하여 벤치 얼라이먼트를 진행
- ⑥ 발은 사이즈의 중심에서 앞으로 3cm를 정렬 포인트로 함
- 발은 5도 abduction, 신발의 굽 차이 만큼 높임
- ⑦ 무릎은 종류에 맞는 틀을 이용하여 PRO.A에 고정
- ⑧ 레이저를 이용하여 소켓에 표시한 위치로 벤치 얼라이먼트를 잡음
- ⑨ 아답타를 이용하여 소켓과 무릎을 연결
- 이때 실린레진을 이용하거나, 블랙레진(636K49)을 이용하여 임시 고정



(벤치 얼라이먼트 교육 및 실습)

2024년 8월29일 목요일

1. Static alignment

: 환자가 의족 착용 후 L.A.S.A.R. posture에 올라서 실시

(1) 레이저에 올라가서 외측부터 얼라이먼트 정렬 시행

① 대전자-무릎-발 의 정렬을 확인

② 대전자 : 후방 1~3cm

③ 무릎은 종류에 따라 정렬을 잡을 기준점이 다르다. 오토복사에서 제공되는 정렬기준표를 참고하여 static alignment를 진행

ottobock.

Alignment Recommendations for TF Modular Lower Limb Prostheses according to MOBIS

Static alignment in the
P.O.S.A.R. position

Static alignment in the
L.A.A.R. Position

Prosthetic alignment (MOBIS)		Prosthetic alignment (MOBIS)	
MOBIS (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)		MOBIS (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)	
			
MOBIS (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)	MOBIS (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)	MOBIS (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)	MOBIS (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

MOBIS (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

(의족 정렬 기준표)

④ 발 : 발목어댑터 앞 50mm +/- 10mm

(2) L.A.S.A.R. posture : Sagital

① 의족을 착용한 쪽은 측정장치에 있어야 하고, 반대 발은 옆 발판에 놓아져야 함

② 의족쪽에 체중이 40%이상 가해져야 함

③ 레이저를 무릎관절의 정렬 권장 시점과 발의 Doriflexion 및 Plantarflexion을 확인

(3) L.A.S.A.R. posture : Fronte

① 정면에서 진행방향에 맞춰 조정

② 어깨의 중심-AISIS-1-2발가락 사이에 레이저가 위치하게 정렬



(Static alignment 교육)

2. Dynamic alignment

- ① 안전한 곳, 평행봉 안에서 실시
- ② 보행하는 동안 무릎, 발의 움직임을 통해 의족의 회전 및 굴곡 등 부족한 부분을 추가 정렬 (이때, 슬라이딩 어댑터를 사용하면 조정범위를 더 넓게, 쉽게 조정이 가능함)
- ③ 의족의 길이를 확인
- ④ 평행봉 안에서 불편함이 없을 때 까지 반복적으로 보행을 실시



(Dynamic alignment 교육 및 실습)

3. 무릎의 종류 및 기본 설정에 대한 이론 수업

(1) 무릎의 기본 설정

① 디폴트 : 스윙

; 소켓을 잡고 흔들면 무릎이 흔들리고, 체중 부하 시 마찰과 브레이크로 넘어지지 않고 안정성을 유지

② 디폴트 : 스탠스

; 입각기 구간에 강한 유압으로 유지되는 높은 안정성

; 전자제어식 무릎에서만 적용되는 기본값. 단, 3R85(다이니온)은 전자제어식이 아님에도 동일하게 디폴트 스탠스가 적용

(2) 3R60

① 이동성 등급 2-3

② 최대체중 125kg

③ 다축유압식 무릎, EBS 입각기 굴곡 범위

- EBS의 역할로 초기입각기에서의 충격완화 및 정상보행과 흡사한 높낮이 흔들림 감소 및 경사로(내리막)에서 안정성 제공

④ 입각기 안정 및 유각기 컨트롤

⑤ 유각기 굴곡/신전 실린더를 이용하여 보행에 알맞은 저항값 조절 가능

(3) 3R80

① 이동성 등급 3-4

② 최대체중 150kg

③ 회전유압원리

④ 입각기 와 유각기 모두 유압식으로 제어

⑤ 계단번갈아 걷기, 경사로 걷기, 다양한 보행속도에서 생리적 걸음걸이에 가깝게 효과적으로 지원 됨

⑥ 방수 가중 - 수심3M까지 가능, 물기가 있는 곳에서는 더욱 안전하게 보호할 수 있도록 수동로크가 있음

(4) 3R85 (Dynion)

① 이동성 등급 3-4

② 최대 체중 100kg

③ 대퇴절단, 슬관절이단, 고관절절단, 양측절단자에 사용가능

④ 특허받은 회전 유압장치를 갖춘 단일 중심 무릎관절로 유각기 와 입각기 제어

⑤ 기본설정-입각기 : 점진적으로 지면 반응력에 반응하여 안정적인 스탠스를 보장

⑥ 스탠스 저항은 발 부하 또는 스윙의 중단으로 활성화 됨

⑦ 전방조절패널: 별도의 스탠스 굴곡저항, 스윙시작인 임계값, 굴곡 및 신전 저항 설정

⑧ 방수가능 - 담수 및 염수에 강함, 4개의 부식채널이 있는 어댑터 2R37이 포함됨

⑨ 수동잠금 - 무릎 축 근위부에 사용하기 쉬운 푸쉬 탭

⑩ 자전거모드 - 기능성을 높이기 위해 자유스윙 모드를 활성화 함



3R60



3R80



3R85

3. 치료사와 함께하는 다이니온 무릎 훈련

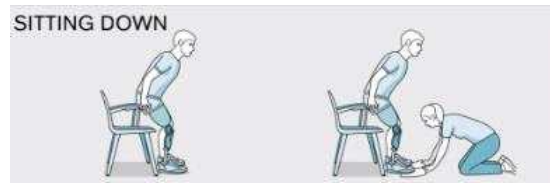
(1) 앉기 훈련

① 앉고 일어설 때 양쪽 다리에 똑같이 체중을 부하 하도록 함

② 앉을 때 몸은 앞으로 기울이고, 뒤쪽은 뒤로 움직임

③ 손을 팔걸이에 위치

- ④ 잘 안될시 앞발 아래에 종이를 두장 놓고, 스윙단계동안 종이를 잡아 당기지 않도록 함
- ⑤ 유압 스탠스 굴곡 저항은 의지보조기사가 조정해야 함



(2) 입각기에서 유각기 훈련

1) stance release-from stance to swing phase

; 의족에 체중 부하 후 골반이 발 위로 앞으로 움직이고, 골반에서 앞으로 움직이면서 스탠스 끝까지 체중지지를 하고, 의족에서 엉덩이와 무릎을 펴-> 반대쪽 다리를 한걸음 옮김

● Stance release의 기준

- ① 무릎 과신전 모멘트 (의지보조기사가 조정)
- ② 능동적인 고관절 굴곡 확인
- ③ 확인사항: 번갈아 가며 수행이 가능한가?/ 의족에 체중 부하는 되는가?

=> 고관절을 위로 올리거나, 회전시 체중부하를 일찍 해지하지 않도록 주의, 무릎 굴곡 방향으로 밀리지 않아야 함

2) Swing initiation - activation of hip flexor

- ① 의족쪽의 스탠스 단계부터 시작
- ② 의족으로 스윙할 때 - 공을 차는 훈련을 한다.

-이때 측면 몸통 근육을 이완하고 엉덩이를 올리는 것도 회전을 하는 것도 피해야 함

-공을 차는 동안 가능한 적은 힘을 사용해야 함

●주의사항●

-기술적인 기준이 높아지면 Stance release가 지속적으로 발생 -> 이는 예상치 못하게 무릎관절이 뻣은 상태에서 빠른 엉덩이 굴곡 동작이 발생하는 일상 생활이나 운동에서도 발생 할 수 있음

-사용자와 함께 훈련 시 이점을 명심하고 사용자에게도 알려줘야 함

FROM STANCE TO SWING PHASE



3) 평지에서의 추가 운동

- ① 보행보조기구를 사용하거나 사용하지 않고 평지에서 걷기

② 작은 / 큰 곡선에서 걷기

③ 다양한 보행속도, 다양한 보폭, 야외의 다양한 지형에서 걷기

(3) 자세굴곡 저항에 대한 훈련

① 의족쪽을 앞에 놓고 평행봉을 잡고 사용자를 고정

② 무릎 굽힘 방향으로 밀어서 스탠스 굽힘 저항과 무릎관절의 동작을 느껴보게 함

③ 사용자가 제어할 수 있는 한 굽히고 밀어 넣어 보도록 함

④ 사용자가 스스로 고관절 신전을 할 수 있는지 확인

⑤ 무릎과 고관절의 고정 시키고 사용자는 조정된 스탠스 굴곡 저항을 인지 하도록 함

⑥ 사용자는 일반적으로 대퇴사두근이 활성화 되는 활동을 할 때 이 저항을 느낄 것임



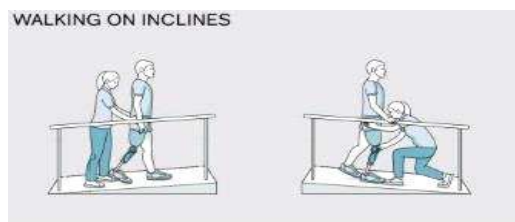
(4) 경사로 보행 훈련

① 오르막길 : 변갈아 가며 걸으며 스탠스릴리스를 사용하고 다리를 앞으로 이동

영덩이 들기 및 회선운동은 피해야 함

② 내리막길 : 경사가 가파르면 스탠스 릴리스가 불가하여 사용자는 스탠스 굴곡 저항을 사용하여 굽히면서 내리막을 걸어야 함

내리막에서는 환부의 신전을 피해



(5) 계단보행 훈련

① 계단 오르기

-첫 번째 계단 : 건측으로 올라가기

-두 번째 계단 : 의지 쪽을 올라가기

② 계단 내려가기

-기본운동 : 평행봉 안에서 스텝보드 위에 서기-> 의족 발의 뒤쪽 1/3, 2/3만 스텝보드 위에 놓고 무릎은 신전 -> 건측으로 내려가면서 의지무릎쪽에서 무릎의 굽힘 을 허용

-스탠스 굴곡 저항을 이용하여 단계별 진행: 발 위치를 잡고 의지에 체중을 가하고 계단을 내려갈 때 무릎

굴곡을 충분히 이용

-변갈아가며 스윙 스탠스 굴곡 저항 진행: 훈련시 스탠스 굴곡 저항 사용

-> 건축 발의 위치를 확인, 대측 난간을 사용, 발을 내딛기 전에 의지 무릎의 구부림을 방지, 환부로 신전하여 밀지 않아야 하며, 움직이는 방향으로 넘어지지 않게 조심해야 함

WALKING ON STAIRS



(6) 무릎 꿇기 훈련

- ① 처음에는 안전을 위해 의자 2개 준비
- ② 의자에 기대어 걷는 자세를 취하고 건축 다리를 앞으로 내밈
- ③ 의지쪽에 무릎을 꿇고, 의족 무릎은 스탠스 굴곡저항을 이용하여 굴곡

KNEELING TIPS



(7) 다이니온 잠금 모드

- ① 사용자가 발꿈치에 체중을 가하고 고관절을 신저하여 무릎을 완전히 신전 후 잠금버튼을 누르고 클릭 소리를 확인 하면 활성화 됨
- ② 잠금 해제 버튼을 누르면 비활성화 됨
- ③ 사용하기 전 무릎 관절이 잘 잠겼는지 확인
- ④ 신전 및 스탠스릴리즈로 잠금을 할수 있으며, 일딩기능은 없음

(8) 다이니온 자전거 모드

- ① 자전거 버튼을 초기 저항을 넘어 정지 지점에 대고 누르면 활성화 됨
- ② 워크 버튼을 누르면 비활성화 됨
- ③ 모드를 변경하는 동안 / 변경하기 전에 사용자가 안전한 자세로 서있는지 확인
- ④ 자전거 모드에서는 무릎이 자유롭게 움직임
- ⑤ 자전거에 앉을 때만 활성화 하고 다시 걷기전에 비활성화를 해야 함
- ⑥ 물에서 사용하려면 잠금장치를 활성화해야 함

2024년 8월 30일 금요일

1. Trans Apparatus (정렬 전송 장치)

: 어댑터의 위치를 체크소켓에서 최종소켓으로 전송하기 위한 전송 장치

(1) 정렬 전송 장치 이용 방법

- ① 가봉 완료한 어댑터의 위치를 유지하기 위해 가장 움푹 들어간 두 개의 나사만 느슨하게 함
- ② 무릎관절 위에 있는 소켓을 분리
- ③ 어댑터 링에 설치된 어댑터로 소켓을 부착
- ④ 라미네이션을 위한 파이프를 소켓 안으로 위치
 - 파이프는 소켓의 중심과 수직으로 위치
- ⑤ Transfer Apparatus 장치의 위아래에 높이를 위치 한 후 고정 나사를 조립
- ⑥ 어댑터 링의 나사가 이동하지 않도록 테이프로 덮음
- ⑦ Transfer Apparatus를 180도 회전시켜 석고봉대를 이용하여 석고 가벽을 생성
- ⑧ Transfer Apparatus를 다시 회전
- ⑨ 라미네이션을 위한 파이프의 구멍을 석고로 막지 않도록 주의
- ⑩ 체크소켓 안에 석고를 부어 양성모형을 만듦
- ⑪ 라미네이션 앵커 아래에 있는 소켓을 풀고 Transfer Apparatus에서 분리
- ⑫ 석고에서 체크소켓을 분리
- ⑬ 첫 번째 라미네이션 작업을 진행
- ⑭ 첫 번째 라미네이션 후 Transfer Apparatus에 다시 석고를 위치하여 앵커와 첫 번째 소켓사이에 패들린을 이용하여 높이를 맞춤
- ⑮ Transfer Apparatus에서 분리 후 두 번째 라미네이션을 완료



(Transfer Apparatus)



(Transfer Apparatus 교육)

2. TF Design

1) TF Design 이란?

① 대퇴 체크소켓의 개별 제작을 위한 최신 응용 기술임

② 몇 가지의 측정만 필요

③ 소켓 설계 및 주문에 대한 2가지 옵션

- 측정 양식지 이용

- TF Design 소프트웨어를 사용

④ Thermolyn으로 만드는 소켓은 의지보조기기사가 지정한 데이터에 따라 Ottobock Service Fabrication에서 제작

⑤ Service Fabrication은 영업일 기준 1일 이내에 체크소켓을 배송 함

2) 주문과정

① 사용자의 환부 사이즈 측정

② 소켓모양 결정하는 2가지 옵션

- 주문옵션 a : 측정양식지에 치수를 입력

- 주문옵션 b : 소프트웨어에 치수를 입력 후 소켓모양과 디자인을 지어하여 소프트웨어의 3D모델에서 확인 후 필요한 경우 수정이 가능

TF Design check socket Order form (1/2)

Order form (1/2) includes fields for Customer (Company, Street, Postal, City, Email, Country), Shipping address (Company, Street, Postal, City, Phone), and checkboxes for Express shipping, Side (Left/Right), Requirements (Check socket, Positive model, Check socket and positive model), Material (Thermolyn, clear, Thermolyn, rigid), Value (Preparation only, Installation), Positioning (Medial, Lateral), and Socket type (ICS Advanced, ICS Contoured, ICS Medium, ICS Posture Contoured, Hybrid, ProSeal, Quadrilateral Contoured, Quadrilateral Medium, Quadrilateral Posture Contoured).

(주문 옵션 a)

TF Design check socket Order form (2/2)

Order form (2/2) includes a 3D model of the socket and checkboxes for Flexion angle, Abduction angle, Rotary MS measurement, Soft tissue MS measurement, Posterior AP measurement, and various socket types (Lateral, Medial, ProSeal, etc.).

(주문 옵션 b)

③ 주문을 저장하고 데이터를 이메일로 Ottobock Service Fabrication에 전송

④ 측정양식을 사용하는 경우 팩스로 전송

3) 측정방법

① 환부의 길이 및 둘레 측정

- 좌골결절 ~ 환부의 끝
- 길이 측정시 환부 끝에 압박이 많이 가지 않게 주의 해야 함
- 둘레는 3부분을 측정
 - a. 좌골결절 및 아래 3cm (서혜부와 같은 위치에 위치)
 - b. 환부 끝 위 5cm
 - c. 1번과 2번 사이 중간 사이즈 측정

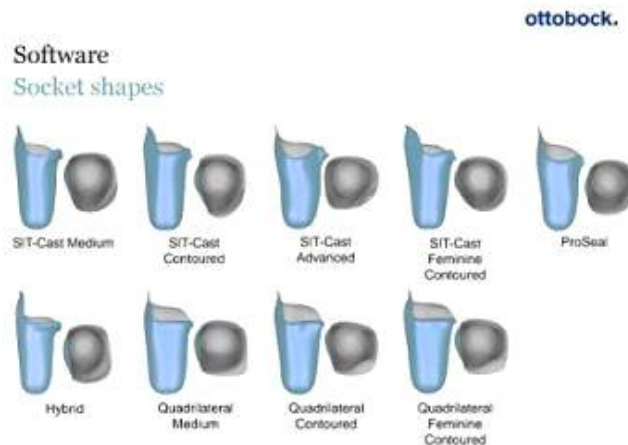
② M/L 및 A/P 측정

- 캘리퍼를 이용하여 측정

③ 굴곡 각도 측정

④ Adduction 각도 측정

⑤ 측정 정보를 software에 입력 후 원하는 소켓디자인을 결정하여 전송



(소켓 디자인)

4) 주문하기

① Ottobock TF Design 측정양식 사용 시 팩스로 주문

② Ottobock TF Design 소프트웨어를 사용시 이메일로 주문

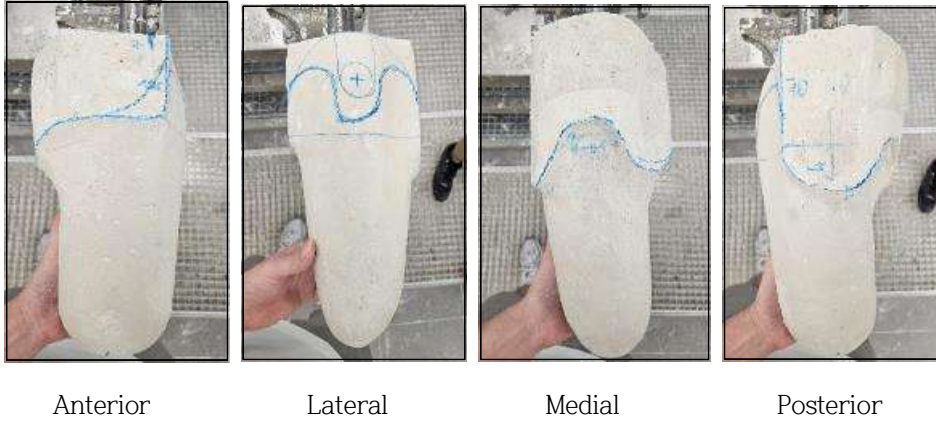
5) TF Design을 통해 만들어진 양성모델에 체크소켓을 만들어 가봉 진행

6) TF Design의 이점

① 양성식고 모델 주조 및 수정 불필요

- ② 약 4~5시간 절약
- ③ 환자에게 음성석고모델 가봉 불필요
- ④ 환자의 집이나 진료실에서 측정 가능
- ⑤ 영업일 기준 1일 후 배송

3. 다른 취형법의 양성석고 모델의 석고작업 시연



4. 의족 무릎 및 의족 발 체험



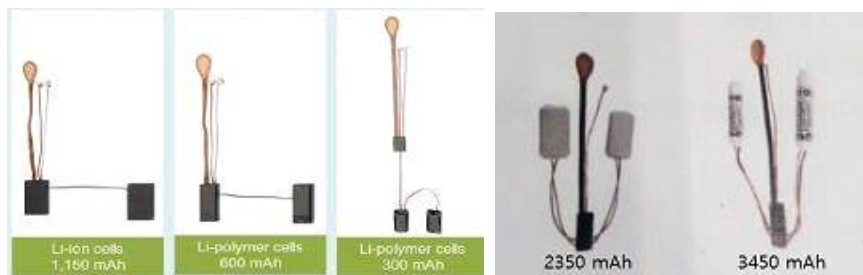
2024년 9월 2일 월요일

1. 전자의수에 대한 이론교육

(1) Below Elbow

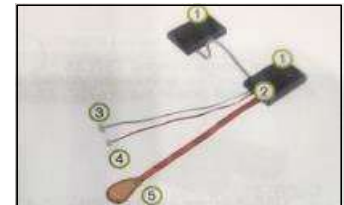
1) MyoEnergy Integral

- ① MyoEnergy Integral 내장 배터리는 의수의 전원 공급 시스템 임
- ② 300mAh, 600mAh, 1150mAh, 2350mAh, 3450mAh의 Li-Pol 및 Li-Ion으로 구성 됨
- ③ 충전소켓은 외부 소켓에 평평하게 위치 함
- ④ 설치 높이를 줄이기 위해 757B35=0의 전자장치는 외부에 배치



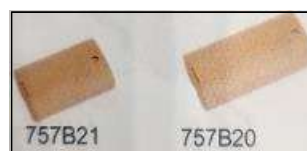
⑤ 구성요소

- Battery (1)
- Electronics (2)
- 3-pole communication cable (3) :only for 7 in 1 controller
- 2-pole supply cable (4)
- charging receptacle/On-Off switch/Charging indicator/ acoustic feedback (5)



2) EnergyPack

- ① Li-Ion 배터리
- ② 2가지 사이즈 : 757B20 , 757B21
- ③ Led 용량이 표시됨
- ④ 배터리 모니터링을 위한 통합 온도 센서
- ⑤ 3가지 피부 톤과 블랙으로 구성
- ⑥ 색상코드
 - Black ->3
 - Color 15 ->2
 - Color 11 -> 1
 - Color 4 -> no color code



3) MyoSelect

- ① Electric hand, Electric Greifer, MyoRotronic, ErgoArm 등의 부품을 식별하고 조정하는데 사용
- ② MyoBock component에 연결하여 모드를 설정하고 다양한 기능을 조정 가능
- ③ 버튼을 3가지 방향으로 작동 가능
- ④ 짧게 누르면 조정옵션으로 변경, 길게 누르면 설정이 확인 됨
- ⑤ 위로하면 설정값이 증가, 아래로 하면 설정 값이 감소 함
- ⑥ 주의사항: MyoBock component는 오직 한가지만 연결해서 사용해야 함



(MyoSelect)



(주의사항)

4) Coaxial Plug and Coupling piece

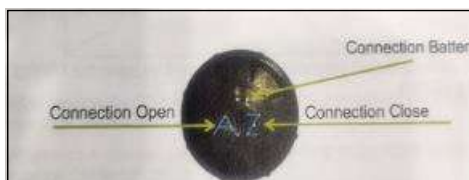
- ① 전극과 배터리는 플러그에 연결되어 있음
- ② Coaxial플러그는 전극신호와 전원 공급 장치를 단말장치로 전송
- ③ 조립상태에서 손목장치의 수동기능을 빠르게 연결해제를 통해 Myobock 손목장치에 전달
- ④ 플러그 아래에서 커플링 조각에 삽입하고 9E170 잠금 링으로 고정
- ⑤ 연결된 전극은 플라스틱 나사로 고정 되고 11S4 잠금 링은 적층 링의 커플링 피스를 고정하는데 사용



(Coaxial Plug)

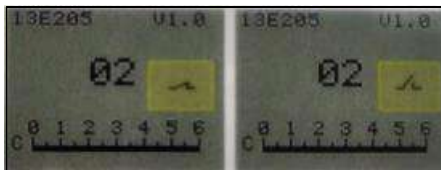
⑥ Cabling of Coaxial plug

- 두 개의 연결부가 있음 (A: 연결열기 , Z: 연결닫기 , AZ위에 부분: 배터리 연결부)



5) MyoRotronic and Electric wrist rotator

- ① MyoRotric을 이용하여 전동손목 회전 장치를 디지털 방식으로 제어 가능
- ② 5가지 선택이 가능
 - 1.2.3 또는 5가 선택된 경우 Myoselect 화면에 표시
- ③ switch symbol의 의미

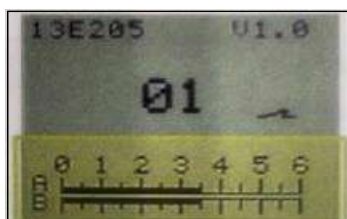


- Closed = propotional control of wrist rotator
- Opened = digital control of wrist rotator

④ MyoRotronic Program 1 : 4- Channel control

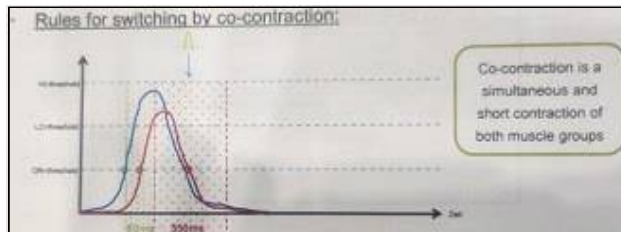


- On임계값을 통과한 후 80ms 이내에 상한임계값 조절 해야 함
- 그 후 신호가 On값보다 높으면 4채널 활성화 됨
- MyoSelect slider A & B



	Slider A	Slider B
Left arm prosthesis	Upper threshold for pronation	Upper threshold for supination
Right arm prosthesis	Upper threshold for supination	Upper threshold for pronation

⑤ MyoRotronic Program 2 : Co-contraction



- 두 신호가 동시에 80ms 이내에 On 임계값을 초과해야 함
- 그 후 두 신호 모두 350ms 이내에 On 임계값 이하로 떨어져야 함



- Slider C : 근전신호가 적용되지 않는 경우 어떤 시간 이후 단말 장치로 다시 전환 됨을 의미

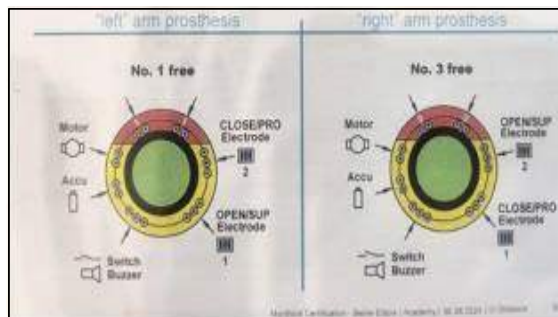
⑥ MyoRotronic Program 3 : Safety Co-contraction



- 정상적인 공동수축은 2초 이내에 두 근육이 한번 수축해야 함
- 두 신호 모두 수축 사이의 On 임계값 아래로 떨어져야 함

⑦ MyoRotronic Program 4 : Switching with a switch

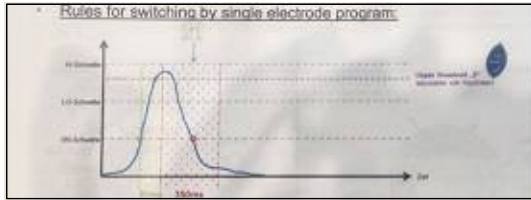
⑧ Cabling the Electric Wrist Rotator with MyoRotronic (Program 1-4)



⑨ MyoRotronic Program 5 : One-electrod program

- 단일 전극 프로그램에 의한 전환 규칙

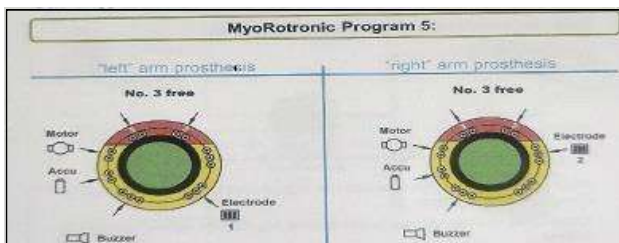
- On 임계값 통과후 80ms 이내에 상한 임계값을 초과 해야 함
- 그 후 350ms 이하로 내려 와야 함



- 상한 값은 슬라이더 D를 이용해서 결정 가능 함
- 슬라이더 C는 근전동신호가 적용되지 않은 시간 이후 단말장치로 재 전환 됨

Myoelect	Auto.
Slider C	Switchback time
0	2 s
1	4 s
2	6 s
3	8 s
4	10 s
5	12 s
5.9	14 s
6	Auto Switchback (resetted default)

⑩ Cabling the Electric Wrist Rotator with MyoRotronic (Program 5)



6) Digital Twin system electric hand

- ① 8E78=7 / 8E79=7 두가지 타입
- ② 8E78=7 빠른 연결 가능
- ③ 8E79=7 라미네이션 작업을 위한 링 포함
- ④ 8E78=7 Coax ring : 흰색
- ⑤ 8E79=7 손의 연결 케이블에는 흰색 라벨이 부착 되어 있음
- ⑥ 사이즈: 7 1/4, 7 3/4, 8 1/4
- ⑦ Digital 과 Twin 은 손의 기능과 제어를 의미 함
 - Digital : Myo-signal이 특정임계값을 넘으면 손이 최대 속도로 열리거나 닫힘
 - Twin : 두가지 제어 가능 => 빠르게, 느리게 가능



(8E38=7)



(8E39=7)

7) DMC Plus system Electric Hand



8E38=6 빠른 연결 전환 손목 , 사이즈 7

8E39=6 라미네이션 링 포함 , 사이즈 7

8E44=6 수부 절단용

- ① 8E78=6 Coax ring : 갈색
- ② 8E79=6 손의 연결 케이블에는 갈색 라벨이 부착 되어 있음
- ③ 사이즈 : DMC Plus 7, 7 1/4, 7 3/4, 8 1/4
 킥체인지 7
 수부절단용 7 1/4, 7 3/4, 8 1/4
- ④ function plug r없는 Plus는 무의식적인 근신호로 손을 벌릴 위험성이 낮음
 예) 식사시 그립의 안정성을 높여 줌

8) SensorHand Speed



8E38=8 빠른 연결 전환 손목

8E39=8 라미네이션 링 포함

- ① 8E78=8 Coax ring : 주황색
- ② 8E79=8 손의 연결 케이블에는 주황색 라벨이 부착 되어 있음
- ③ 자동파지기능 : 물건이 사용자의 손에서 미끄러지기 전에 엄지손가락의 SUVA센서가 물체가 안정되게 자동으로 그립 함
- ④ FlexGrip 기능: 전극신호를 적용해서 그림감을 풀지 않고도 손안의 물체를 움직일 수 있음, 수동으로 그립 재조정할 필요 없음
- ⑤ On/Off 기능 : 손 안쪽에서 누르면 OFF/ 손 바깥쪽에서 누르면 ON

9) VariPlus Speed



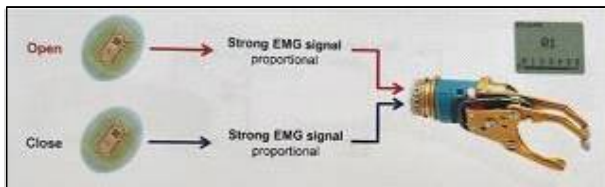
8E38=9 빠른 연결 전환 손목

8E39=9 라미네이션 링 포함

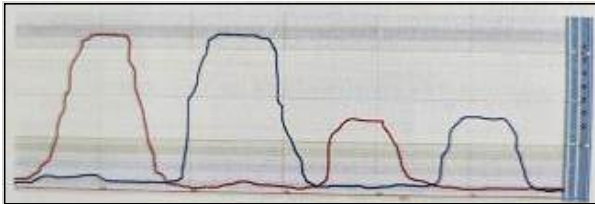
8E41=9 M12*1.5 Threaded Stud 포함

- ① 8E78=9 Coax ring : 초록색

- ② 8E79=9, 8E41=9 손의 연결 케이블에는 초록색 라벨이 부착 되어 있음
- ③ 사이즈 7, 7 3/4, 8 1/4
- ④ 코딩 플러그 사용하지 않음, 프로그램 선택은 MyoSelect에서 가능
- ⑤ On/Off 기능 : 손 안쪽에서 누르면 OFF/ 손 바깥쪽에서 누르면 ON
- ⑥ Control program 1- DMC plus

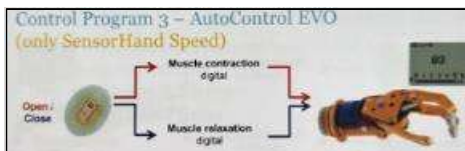


- 개폐속도 및 그립력은 Slide A로 조정 가능



- 사용자가 Open/Close 신호를 High값 보다 약 2초정도 유지할 수 있는 전극으로 조정

- ⑦ Control program 3 - AutoControl EVO (SensorHand Speed에서만 가능)



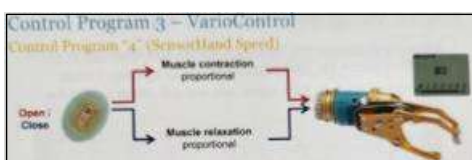
- 근육 수축, 이완으로 손의 열기, 닫기 기능을 수행 함
- 개폐속도 및 그립력 설정속도는 슬라이더 A로 조절 가능



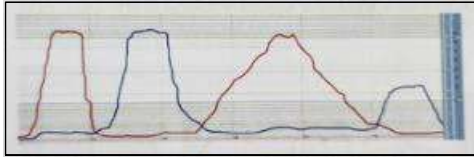
- On 값으로 갈 수 있게 전극 조정
- 신호가 Off 값으로 떨어지면 손이 닫힘

- ⑧ Control Program 3 - VarioControl

Control Program 4 - SensorHand Speed

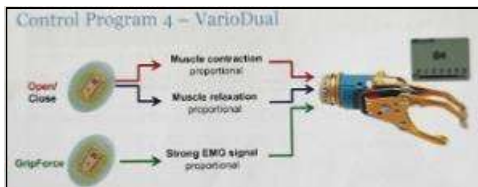


- 근육의 수축 비례, 이완 비례에 따라 개폐
- 개폐 속도 및 그립력 설정속도는 슬라이더 A로 조절 가능

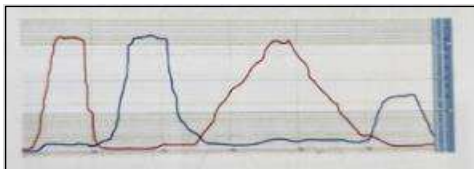


- 사용자가 High 임계값보다 높은 신호를 약 2초 동안 유지가능한 전극을 조정
- 손이 빠르게 닫히고 신호가 빠르게 떨어지면 손이 느리게 닫힘

⑨ Control Program 4 - VarioDual



- 근육 수축, 이완은 손의 개폐를 작동, 그립은 강한 EMG신호에 비례 함
- 개폐속도 및 그립력 설정속도는 슬라이더 A로 조절 가능

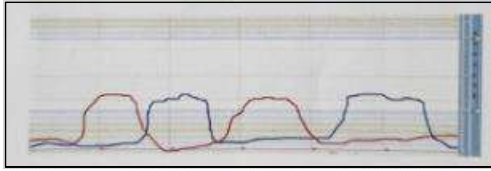


- 사용자가 High 임계값보다 높은 신호를 약 2초동안 유지 가능한 전극을 조정

⑩ Control Program 5 - Digital Control



- 약한 EMG신호로 손을 오픈
- 약한 EMG신호 및 시간에 비례한 GripForce로 손을 closed
- 개폐속도 및 그립력 설정속도는 슬라이더 B로 조절 가능

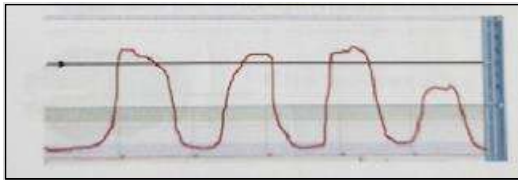


- 사용자가 ON 신호보다 약 2초 동안 열림, 닫힘 신호를 유지하루 있도록 전극 조정
- 전극 조정 높이를 너무 높게 하면 안 됨 (의수에 대한 간섭 방지)

⑪ Control Program 6 - Double Channel Control



- 빠르고 강력한 Myo-Signal 로 의수 open
- 느리고 부드러운 Myo-Signal 로 의수 closed
- 개폐속도 및 그립력 설정속도는 슬라이더 B로 조절 가능
- 임계값은 슬라이더 C를 사용하여 결정



- 사용자가 최대 조저아 가능 임계값에 도달 할수 있도록 전극을 80ms 사이에 조정 (이를 약 40ms동안 유지 해야 함)
- 손은 느린 전극 신호를 따름

10) DMC Variplus System Electric Greifer



8E33=9-1 빠른 연결 전환 손목

8E34=9-1 라미네이션 링 포함

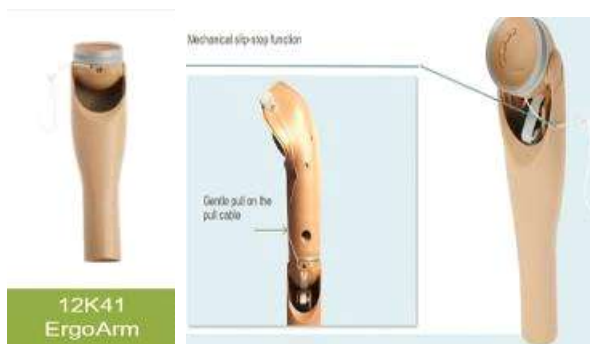
- ① 8E33=9 Coax ring : 초록색
- ② 8E34=9 손의 연결 케이블에는 초록색 라벨이 부착 되어 있음
- ③ 수동 굴곡 조인트가 있음
 - OFF: 전기그레이퍼가 꺼지고 굴곡조인트가 잠김
 - ON: 전기그레이퍼가 켜지고 굴곡조인트 45도 가능
- ④ 수동 제어 휠이 있음

- ⑤ 그리퍼 잠금을 위한 안전릴리스가 있음
- ⑥ 손가락 끝을 $\pm 60^\circ$ 로 기울일수 있고 다른 기능으로 손가락 끝을 대체 할 수 있음
- ⑦ 무거운 활동 가능
- ⑧ 정확한 그립감
- ⑨ 프로그램 6에서 조정가능
- ⑩ 코딩플러그는 더 이상 DMC Variplus시스템에서 사용되지 않음

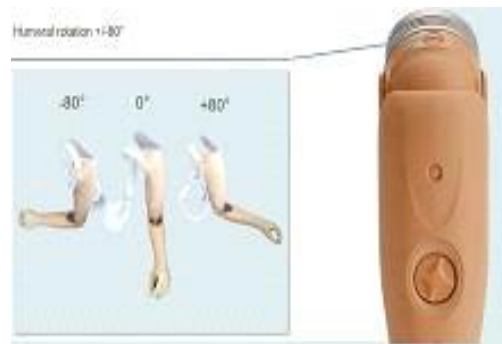
(2) Above Elbow

1) ErgoArm 12K41

- ① 가볍고 견고한 기계식 팔꿈치관절
- ② 어느 위치에서든 잠금 및 잠금 해제 가능
- ③ 슬립스톱 기능을 사용하면 팔꿈치 잠금을 완전히 해제하지 않고도 팔을 제어할 수 있음
 - 슬립스톱 기능 : 케이블을 살짝 당기면 관절의 잠금이 해제 되어 팔꿈치 관절을 움직일 수 있고 케이블이 당김을 멈추면 다시 관절이 잠기는 기능
- ④ 기계식 잠금 메커니즘은 하네스로 잠그고 잠금해제 할 수 있음
- ⑤ 당기는 힘은 항상 약 10N
- ⑥ Humeral rotation
 - 상완 회전을 조절하기 위한 상완 회전 조인트는 양쪽으로 $\pm 80^\circ$ 로 가능
 - 상완골 회전을 사용하면 바지입기, 바지버튼 또는 벨트 버클 여닫기, 식탁에서의 물 컵의 재배치등 일상 생활에서 사용자가 더 쉽게 사용 할수 있음
 - 상완회전은 외부 조정 나사에 의해 조정 가능
 - 상완골 회전의 마찰력은 포장상자를 들고 의수를 반대 지지대로 사용할 수 있을 만큼 높아야하며, 사용자와 함께 조정해야 함



(기계식 슬랩스톱)



(상완의 회전)

2) ErgoArm Plus 12K42

① 12K41의 추가 개발품으로 12K41과 동일한 기능을 제공

② AFB(Automatic Forearm Balance)는 팔꿈치 관절의 굴곡을 가능하게 하므로 걸을 때 자연스러운 스윙 동작을 가능하게 함

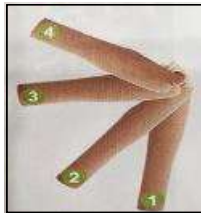
- 전완이 신전되면 AFB는 스프링 메커니즘을 통해 굴곡을 지원하기 위해 생성된 에너지를 저장 -> 팔꿈치의 굴곡/신전을 더 쉽게 가능 함 / 하이브리드 의수를 만들 때 굴곡 케이블을 사용 안하는 경우도 있음

- AFB는 12K42, 12K44, 12K50에서 사용

- AFB의 조정은 아래팔의 핑거 휠을 사용하여 조정 함

- 팔을 구부리면 핑거 휠을 조정을 쉽게 할 수 있고 양방향 스냅 온 으로 보호 됨

- AFB의 보상 레벨



① 보행 중 보다 자연스러운 스윙 동작을 위한 낮은 보상

② 팔을 구부리는 동안 점진적으로 보상이 상승하고 신전하는 동안 감소

③ 보상이 일정하게 유지되어 아래팔의 “hovering”을 유발

④ 굴곡 한계 이전의 낮은 보상

- AFB의 보상 확인 : 보상이 적절하게 조정되면 아래팔이 약 90도에서 “hover”하거나 천천히 낮추어야 함. 의류에 따라 AFB는 조정되어야 함



3) ErgoArm Hybrid plus 12K44

① Ergo plus와 동일한 기능을 제공

② 팔꿈치 볼에 내부 배선이 통합 된 이지플러그(EasyPlug)가 특징

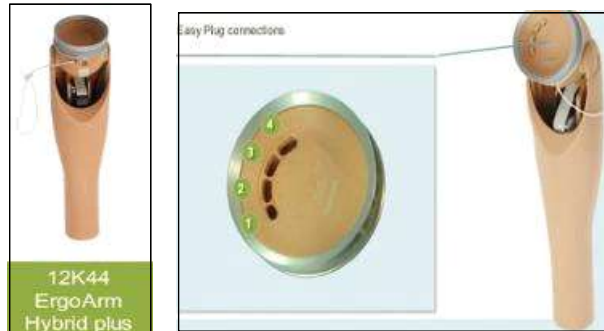
- 12K44, 12K50 의 전자 제어 장치

- 팔꿈치 볼에 전극과 배터리 케이블을 연결할 수 있음

- 외부케이블이 없어 케이블 단선으로 인한 결함의 위험이 없고 외관이 개선 됨

③ 12K44 & 12K50 의 케이블 연결

- 일반 권장 사항: 실리콘 그리스로 플러그를 보호
- 실리콘 그리스는 커넥터 핀을 습도와 땀으로부터 보호하여 부식을 방지



Easy Plug

1. Rechargeable battery
2. CLOSE electrode
3. OPEN electrode
4. Switch

4) ErgoArm Electronic Plus 12K50

① 12K44의 기능에 전자식 잠금장치기능이 추가

② 잠금장치는 전극 또는 스위치를 사용하여 전자식으로 작동 가능

③ 잠금장치는 바디 하네스를 사용해서도 작동 가능

④ 전자잠금장치는 오직 12K50 에서만 적용 가능

- 전극의 근 신호 또는 스위치에 의해 작동

⑤ 전자 슬립스톱 기능 (12K50에만 해당)

- 낮은 근전도 신호로 아래팔을 제어 할수 있음
- ON 임계값과 LO 임계값 사이의 근전도 신호가 잠긴 상태에서 적용 되면 ABF 설정에 따라 아래팔이 낮아짐

⑥ ErgoArm Electronic Plus 12K50 프로그램 선택

- 7가지의 프로그램을 제공

-배터리를 넣고 진동을 통해서 현재 전환 모드 정보를 얻을 수 있음

-원하는 전환 모드 검색 시 검은 코딩플러그를 이지플러그에 삽입 후 Myoselect를 통해 프로그램 선택이 가능 함





4) Input Devices

① Linear Transducer 9*50 & 9*52

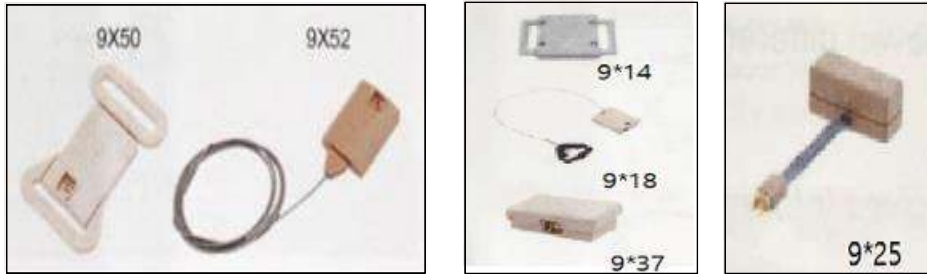
- 9*50은 최종 소켓과 하니스 간의 통합에 적합
- 9*52는 소켓에 라미네이팅 할 수 있음
- 신호는 브래킷을 당기면 생성 되고, 당길수록 신호가 높아 짐

② Harness Pull Switch 9*14

③ Cable Pull Switch 9*18

④ Pressure Switch 9*37

⑤ Rocker Switch 9*25



(3) Evaluating Myo-signals

1) 근전신호란?

- ① 움직임을 수행하려면 인체의 근육이 개별적으로 활성화 되어야 함
- ② 근육이 수축하는 동안 낮은 전류와 전압이 발생
- ③ 피부표면에서 전기신호를 측정 및 전도 할수 있음

2) 근전신호 잡는 방법

- ① 근육 활동을 측정하는 방법인 근전도 (EMG)를 통해 포착
- ② 절단 후 에도 잔여 사지 근육의 근 신호 측정 가능
- ③ 전자의수에서 표면 전극은 피부 표면에 배치 할 수 있음

3) 전자의수 정의

- ① 잔여 사지 근육의 의도적인 수축에 의해 제어
- ② 잔여사지 근육의 수축은 신호를 생성하고, 근 신호는 전극에 의해 피부 표면에서 측정되어 출력되어 신호로 변환 됨
- ③ 오토복 근전전동의수는 모든 절단 단에서 사용할 수 있음

4) 전극 (Electrode)

- ① 잔여 사지 근육이 수축하는 동안 피부 표면에서 마이크로볼트 범위의 전압을 측정 할 수 있음
- ② 전극의 금속 접촉 부위가 피부에 달라붙어 근 신호를 생성 함
- ③ 캡처된 신호를 아날로그 제어 신호로 변환 후 의수 제어를 위해 의수의 모터부로 신호가 전송 됨
- ④ 전극의 종류



- . 유연한 서스펜션으로 인해 근육 움직임이 증가하여 잘 적용 됨
- . 좁은 디자인으로 인해 작은 스탬프에 매우 적합



- . 탄성 소재를 내장하여 전극과 내부 소켓 사이의 원활한 공기 및 땀 방지 커버로 인해 사용자의 편의성을 높이고 청소가 쉬어짐
- . 흡입소켓용 튜브밸브와의 조합에 특히 적합

⑤ 전극 케이블

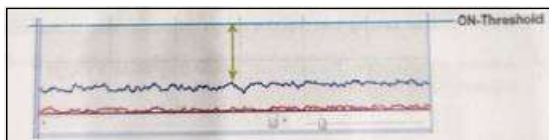
- 전극 케이블은 직선으로 절단해야 함
- 회색 면이 위쪽으로 향해야 함
- 실리콘 그리스로 전극 접촉 부위 바름
- 절연 변위 터이네이션을 전극에 밀어 넣고 여분의 실리콘 그리스를 닦아 냄

⑥ 전극의 피부 접촉

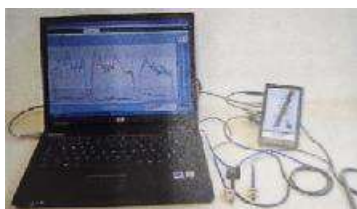
- 피부의 표면 압력이 균일할 때 최고의 근 신호를 제공
- 피부에 전극이 닿지 않으면 의수를 안정적으로 제어 할 수 없음
- 내부소켓을 잘 장착하는 것이 중요
- 가능한 깊은 흉터를 접촉부위로 사용하지 않아야 함

⑦ 전극의 증폭 특징

- 넓은 이득범위를 커버하기 위해 전극은 비선형 증폭을 제공 함
- 전극은 전위차계 설정 1에서5까지 미세함 눈금, 이후는 대략적이 눈금이 표시
- 눈금 5를 기본으로 설정
- 전극 6과7사이의 이득을 사용하면 전극 노이즈 발생
- ON-Thershold 까지의 거리가 감소
- ON-Thershold까지의 거리가 너무 낮으면 의도하지 않은 신호가 발생할 수 있음 (예, 의수가 의도치않게 열려 파지한 물체를 떨어뜨릴 수 있음)



5) Myo-Training을 위한 준비물

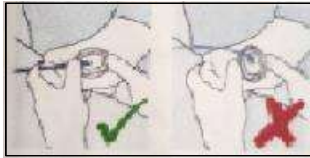


- ① MyoBoy
- ② PC including PAULA
- ③ 케이블이 연결된 전극
- ④ 전극 완장
- ⑤ 일자 드라이버
- ⑥ 그 외 옵션장치 들

6) 전극 훈련 과정

- ① 전극 위치 평가
 - 근섬유를 따라 전극을 배치

- PAULA 소프트웨어를 사용하여 전극을 움직여 신호를 시각화 하여 가장 강한 근시혼가 있는 위치를 파악



② 분리 가능한 신호 달성

- 신호가 겹치거나 신호분리가 불충분한 경우 전극 위치 평가를 위해 프로세스를 반복

③ 증폭

- 신호가 너무 약하면 전극의 증폭이 증가
- 근전도 신호가 너무 강하면 전극의 증폭이 감소



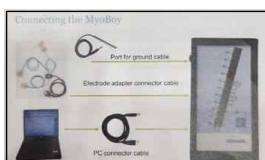
④ 스위치 신호

- 손목 회전 장치를 사용하려면 손목 회전 장치와 단말 장치 간에 전환 신호를 사용해야 함
- 권장되는 스위치 신호는 4채널 또는 동시수축 임
- 4채널 제어를 사용하여 빠르게 상승하고 잡는 신호는 손을 회전, 천천히 상승하는 신호는 그립기능을 활성화 함
- 공동수축은 두 근육의 동시 및 짧은 수축으로 손목회전 사이를 전환 가능 함

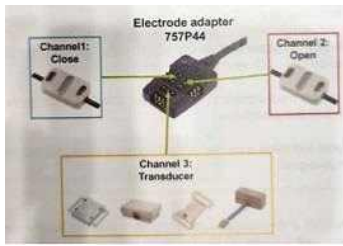
⑤ 전자의수 제어를 위한 신호 조정

- 두 근전도 신호를 평가하고 전환 모드를 정의한 후 PAURA 소프트웨어 근전도 시뮬레이션을 하여 현재 설정을 훈련
- 사용자에게 동작을 안정적으로 수행할 후 있는지 확인하기 위해 지침을 제공 함

7) MyoBoy연결



8) Cabling of the Electrode adapter 757P44

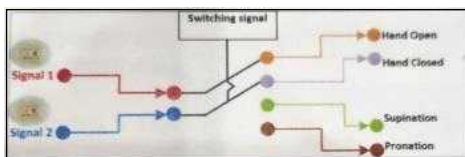


9) ON,LO 및 HI 임계값

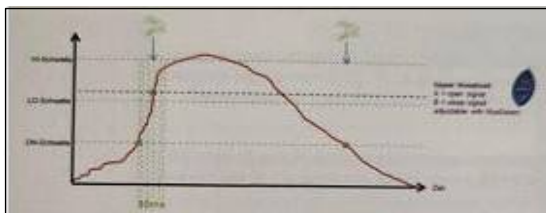
- PAURA 와 MyoBoy에서 제어 영역은 ON, OFF, HI 임계값으로 표시
- 근전도 신호가 ON임계값 이하로 유지되는 의수는 없음
- LO 신호는 중간, 미오신호, HI신호는 강한 myosignal이 나타남
- 사용자는 HI 임계값 영역에서 80% 수축된 근전도 신호를 약 2초간 유지할 수 있어야 함
- 전자 의수 제어를 통해 사용자는 한 가지 속도 레벨에서만 움직임이 발생
- > 근전도가 ON 임계값을 초과하면 의수는 미리 정의된 속도로 움직임

10) MyoBock System의 스위치 모드 전환

- ① 2개의 Myo 신호로 제어
- ② 2개 이상의 기능을 사용하는 경우 기능을 전환해야 함

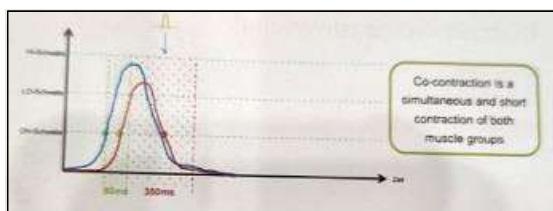


③ Switching mode: 4-channel control



- ON 임계값을 통과한 후 신호는 80ms 이내에 상한 임계값을 초과해야 함
- 그 후 신호가 ON-Threshold위에 유지되는 한 4채널이 활성화 됨

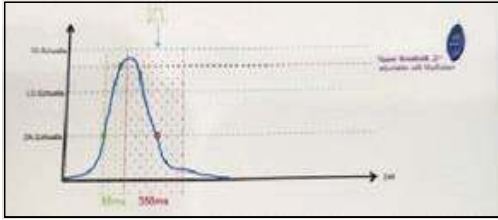
④ Switching mode: Co-contraction



- 두 신호 모두 80ms 이내에 ON 임계값을 초과 해야 함

- 그 후 두 신호 모두 350ms 이내에 ON 임계값 아래로 떨어져야 함

⑤ Switching mode: Single electrode program



- ON 임계값을 통과한 후 신호는 80ms 이내에 상한 임계값을 초과해야 함

- 그 후 신호는 350ms 이내에 ON 임계값 아래로 떨어져야 함

2024년 9월 3일 화요일

1. 전자의수의 종류

1) 의수 손목의 링 색깔로 종류를 구별 할수 있음

① 흰색링: Digital Twin, 그림기능만 가능

② 갈색링: DMC Plus, 그림속도를 느리게 빠르게 변경 가능

③ 초록링: Veriplus Speed hand, DMC + Digital

④ 주황링: SesorHand Speed, 초록링 까지의 기능이 있으며 Thumb Sensor기능이 있음 -> 엄지손가락 힘 조절 가능

2) 손목장식- Roatation device

① supination, Pronation 가능

② 4-channel control

- 빠른 열림신호 : Supination

- 빠른 닫힘신호 : Pronation

- 느린 열림 신호 : Hand open

- 느린 닫힘신호 : Hand close

③ Co-contraction : 스위치모드로 전환

2. 전완 전자의수 제작

1) Myo test

① Ottobock Program을 사용하여 전극신호를 확인 (컴퓨터 사용)

② 프로그램에서 data station 사용

③ Amputation level (절단부위 선택)

④ TR I TH (전완/상완 선택)

⑤ PAURA 선택

- ⑥ Socket 디자인 선택
- ⑦ Myo test 누르기
- ⑧ 화면에 회색/ 흰색/ 회색 3가지 색상이 화면에 뜨는지 확인
- ⑨ 2개의 케이블을 사용
 - 1번케이블: 컴퓨터와 신호 확인해 주는 기계와 연결
 - 2번케이블: 신호잡아주는 기계와 전극센서와 연결
- ⑩ 신호 확인하는 기계(Myo test) 켜기
 - 반드시 소프트웨어를 켜고 기계를 켜야 연결 가능
- ⑪ 소프트웨어의 2가지 신호
 - 1번 케이블: Red signal - open, supination, extention
 - 2번 케이블: Blue signal - close, pronation, flexion
- ⑫ 센서 위치 선택
 - 센서사용 부위 근육을 긴장/이완을 통해 근육의 움직임을 확인
 - 육안으로 확인했을 때 가장 튀어나오는 부분을 확인 후 센서를 위치시킨 후 프로그램을 통해서 전자신호의 움직임을 파악
 - 이때 열림/닫힘 신호가 같이 나타나서는 안됨
 - 빨간신호와 파랑신호가 없으면 번갈아 가면서 나타나는지 확인
 - 신호에 이상이 없으면 화부에 전자센서의 위치를 마크
 - 전자신호부위 파악 후 취형을 실시



(전극신호 테스트 실습)

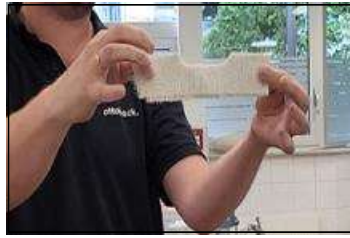
2) 석고취형

- ① 준비물: 스타킹, 10cm,12cm 석고붕대, 엘라스틱석고붕대, 블루펜, 가위
- ② 12cm 석고붕대를 이용하여 환부의 둘레에 맞게 6겹을 준지
- ③ 팔꿈치 접히는 부분을 체크하고 epicondyle 윗부분을 취형할 수 있게 잘라놓은 12cm 석고붕대를 재단

- ④ 팔꿈치 접히는 부분을 보강해줄 석고붕대를 준비, 10cm 석고붕대 사용



(석고붕대 재단)



(팔꿈치 보강할 석고붕대)

- ⑤ 블루펜을 이용하여 마킹

- 전자의수 센서위치, 팔꿈치, 내.외측 콘다일, 팔꿈치 접히는 부분
- 마킹후 내.외측콘다일, 팔꿈치 위쪽 손가락 2개 높이로 트림라인 표시



- ⑥ 미리 재단해 놓은 12cm 석고붕대를 환부에 취형

- 취형 시 환자의 포지션은 인위적으로 팔을 들어 올리지 말고 자연스러운 자세를 취한 뒤 취형 진행

- 석고붕대를 감을시 인위적으로 힘을 가하면 안아야 함

- ⑦ 엘라스틱 석고붕대를 이용하여 팔꿈치 접히는 부위 아래로 감는다

- ⑧ 엘라스티석고붕대를 조금 남려 놓고, 10cm재단해 놓은 석고붕대를 이용해 접히는 부분은 보강

- ⑨ 내 외측 epicondyle 바로 위로하여 소켓을 잡아줄 부분을 파지 함

- ⑩ 석고가 굳으면 캐스팅한 석고에서 환부를 조심히 분리

- ⑪ 트림라인에 맞춰 석고를 다듬기

- ⑫ 취형한 석고 바닥에 구멍을 뚫어 흡입보자기를 이용해 환부에 가봉 실시

- 이때 피부에 상처가 나지 않게 조심해서 실시

- ⑬ 음성석고 가봉 완료 후 캐스팅한 음성석고보다 2cm 연장하여 석고붕대를 감아 줌

- ⑭ 석고를 부어 양성석고모델을 만들



(석고 취형 교육 및 실기)

3) 양성석고모델 작업

- ① 센서의 위치를 체크한 후 센서부착을 위해 평평하게 작업
- ② 양측과(epicondyle) 위를 잡아주는 부위 석고작업
 - 앞쪽 접히는 부분에는 접히는 부분에서 수평으로 가고 옆면에서 봐도 50:50위치에 석고를 가감
- ③ 뒷벽은 팔꿈치 위로 2개의 손가락 높이로 U자 모양이 되게 석고 작업
- ④ 내.외측 epicondyle 및 팔꿈치는 가감없이 부드럽게 작업
 - 음성석고모델 가봉을 하였기에 많은 추가 석고 작업이 필요치 않음
- ⑤ 환부 끝은 조금의 여유 공간을 만들기 위해 석고를 더 발라 줘야 함
- ⑥ 양성석고모델을 전체적으로 각이 없이 부드럽게 만들어야 함

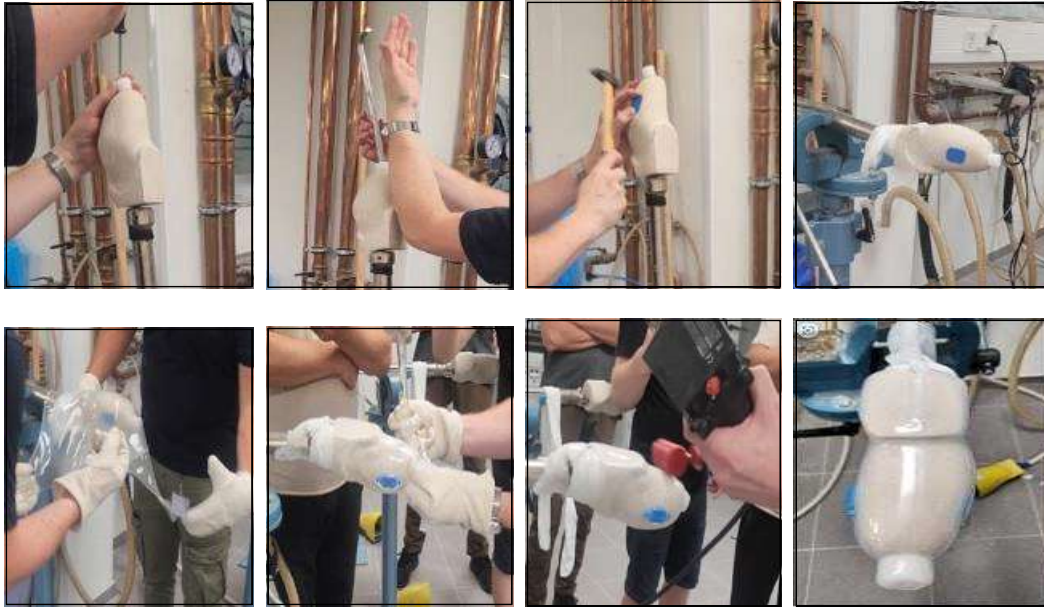


(아래팔의지 양성석고작업 교육 및 실습)

4) 체크소켓 작업

- ① 흡입장치 설치를 위한 더미를 부착 (흡입방식전자의수센서 사용시에만 부착)
 - 양성석고 외측에서 중앙에서 일직선으로 위쪽, 정면에서도 중앙에서 일직선위로 하되 약간 안쪽으로 위치
 - 2개의 더미중 안쪽에 있는 작은더미에 나사를 이용하여 양성석고에 고정
 - 2개의 플라스틱링은 빠지지 않게 두 개의 링 사이에 플라스틱밴드를 사용하여 고정
 - 나중에 아래팔의 길이 연장 시 리드가 되어 줌
- ② 전자의수 센서위치에 센서더미를 부착 (일반/ 흡입식)
- ③ 팔이 접히는 부위가 아래로 가고, 주두가 위로 향하게 하여 석션대에 고정

- ④ 120도 오븐에 616T112=4-99을 녹임
- ⑤ 재료가 부드러워지면 양성석고 모델에 드래핑을 한 후 석션기를 작동
- ⑥ 재료가 만나는 부위는 노란실을 이용하여 제거한 후 히트건과 실리콘을 이용하여 평평하고 부드럽게 작업



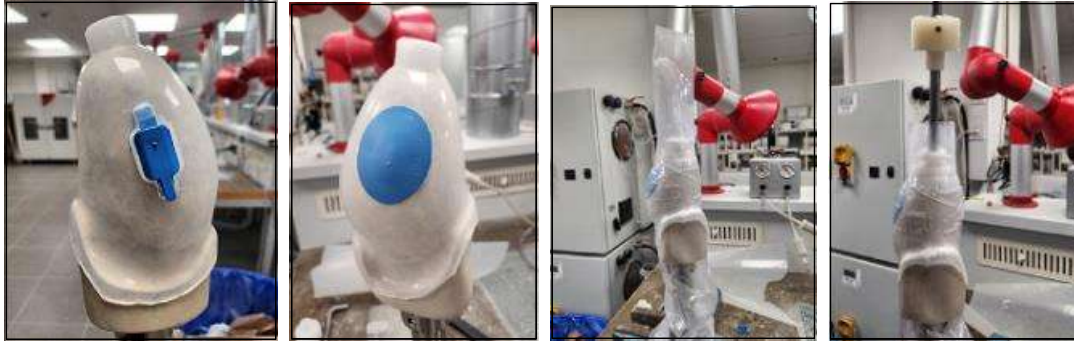
(체크소켓 만들기 교육 및 실습)

2024년 9월 4일 수요일

5) 체크소켓 연마작업 및 길이연장

- ① 센서더미가 상처입지 않게 그라인더를 하여 체크소켓의 센서더미 부분을 오픈
- ② 흡입장치더미 부분을 그라인더하여 오픈
- ③ 체크소켓의 트림라인을 칼을 이용하여 커팅
- ④ 센더더미 마개를 액작업을 위해 교체
- ⑤ 페들린폼을 이용하여 전와의 길이 연장
- ⑥ PVC백을 체크소켓 위에 씌움
- ⑦ PVC백을 흡입밸브 더미위로 3cm가량 두고 커팅
- ⑧ 길이연장을 위한 기구에 필요한 길이만큼 더미를 고정 후 흡입밸브 더미에 고정
- ⑨ 페들린폼이 사용될 부위까지 스폰지를 이용하여 경계를 만들
- ⑩ 얇은 플라스틱판을 이용하여 페들린폼이 삽입될 모양을 만들
- ⑪ 페들린 레진A와 B를 1:1비율로 섞는다(주의 : 빠르게 섞어주고 색이 어두워지면 바로 뺀다)
- ⑫ 페들린이 굳고나면 연장을 위해 설치한 도구를 제거
- ⑬ 양성석고모델에서 체크소켓을 분리

⑭ 체크소켓을 트림라인을 따라 부드럽게 그라인딩 작업을 진행



일반형 센서더미

흡입식 센서더미



(체크소켓 연마 작업 및 길이연장 교육 및 실습)

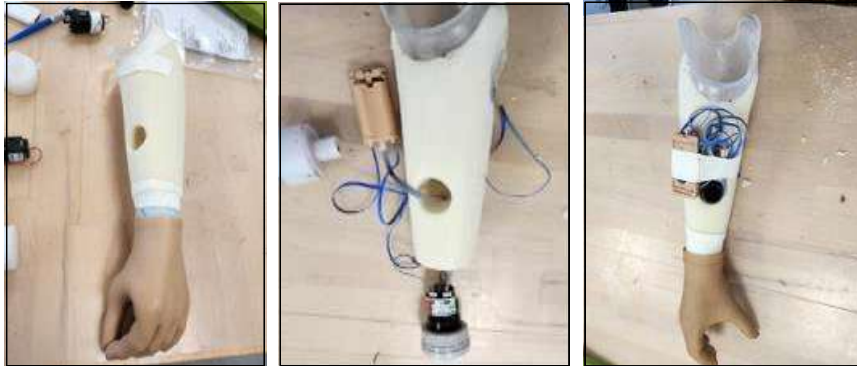
6) 체크소켓 가봉 및 얼라이먼트

- ① 환자의 환부에 흡입보자기를 사용하여 체크소켓 가봉을 통해 볼륨 과 팔을 구부리고 펴 때 편안함을 확인
 - 피부상태 압박이 가해지는 부분은(압박이 가해지면 피부가 하얗게 색이 변함) 히팅건을 이용하여 압박 부분을 늘려주거나, 느슨한 부분은 히팅건을 이용해 열을 가해 줄여줄수 있음



② 연장한 페드린폼으로 전완의 길이 및 방향 모양을 만들

③ 회전손목장식 및 전자외수센서, 배터리, 손을 연결



④ 환자에게 장착 후 최종 얼라이먼트 와 길이를 확인

- Static alignment

길이 : 건측의 너클부위보다 의수의 너클부위가 1cm 높게 함

방향 : frontal -레이저를 이용해 확인

sagittal- 바지에 있는 중심선에서 손의 위치를 확인

- Dynamic alignment

: 의수를 착용하고 보행시 의수가 걸음하는 발에 방해가 되지 않는지 확인 및 진행방향을 확인



(전자외수의 착용 및 얼라이먼트 교육 및 실습)

7) 전자외수 재활 훈련 (트레이너와 함께)

① 의수를 잘 사용하기 위한 근육 강화 훈련

② 의수를 사용한 동작의 반복 훈련

③ ADL훈련을 통해 일상생활에서 의수가 잘 사용되도록 훈련



(재활훈련 사진)

2024년 9월 5일 목요일

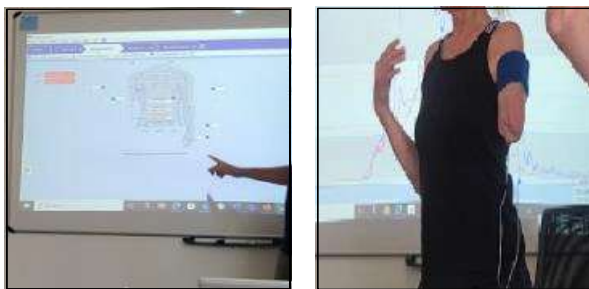
1. Certifications Test

2. 상완의지 제작

1) Myo test

- ① Ottobock Program을 사용하여 전극신호를 확인 (컴퓨터 사용)
- ② 프로그램에서 data station 사용
- ③ Amputation level (절단부위 선택)
- ④ TH (상완 선택)
- ⑤ PAURA 선택

- ⑥ Socket 디자인 선택
- ⑦ Myo test 누르기
- ⑧ 화면에 회색/ 흰색/ 회색 3가지 색상이 화면에 뜨는지 확인
- ⑨ 2개의 케이블을 사용
 - 1번케이블: 컴퓨터와 신호확인해 주는 기계와 연결
 - 2번케이블: 신호잡아주는 기계와 전극센서와 연결
- ⑩ 신호확인하는 기계(Myo test) 켜기
 - 반드시 소프트웨어를 켜고 기계를 켜야 연결 가능
- ⑪ 소프트웨어의 2가지 신호
 - 1번 케이블: Red signal - open, supination, extention
 - 2번 케이블: Blue signal - close, pronation, flexion
- ⑫ 센서 위치 선택
 - 센서사용 부위 근육을 긴장/이완을 통해 근육의 움직임을 확인
 - 육안으로 확인했을 때 가장 튀어나오는 부분을 확인 후 센서를 위치시킨 후 프로그램을 통해서 전자신호의 움직임을 파악
 - 이때 열림/닫힘 신호가 같이 나타나서는 안됨
 - 빨간 신호와 파랑신호가 없으면 번갈아 가면서 나타나는지 확인
 - 신호에 이상이 없으면 화부에 전자센서의 위치를 마크
 - 전자신호부위 파악 후 취형을 실시



(Myo test 교육 및 실습)

2) 상완의지 취형

- ① 준비물 : 스타킹, 10cm, 12cm석고붕대, 엘라스틱석고붕대, 가위
- ② 여자스타킹의 한쪽은 자르고 다른 한쪽은 그대로 이용해서 환부와 상체윗부분을 보호



- 환자에게 석고가 묻지않게 앞치마를 착용
- 스타킹 사용 시 액와부위에 주름이 생기지 않게 주의

③ 블루펜을 이용하여 마킹



- 어깨선
- 쇄골 아래쪽 가장자리 끝
- 견갑골 척추의 위쪽 가장자리
- 체크한 세 부분을 연결하여 트림라인 표시
- 센서위치 2군대

④ 석고붕대 준비 (12cm)



- 전면: 견봉에서 쇄골아래 가장자리까지 길이 6~7겹 준비
- 후면: 견봉에서 견갑골 척추의 위쪽 가장자리 까지 길이 6~7겹 준비
- 윗면: 전면에서 후면까지 길이만큰 2겹으로 자른후 반으로 접어 4겹으로 준비

⑤ 10cm의 유연한 석고붕대를 물어 적셔 환부 전면에서 후면으로 감싼 후 전체를 일정한 압력을 가해 2겹으로 감는다

- ⑥ 석고를 감은 후 앞,뒤로 움직여 자유롭게 움직일수 있는지 확인
- > 액와부의 최적의 공간을 만들어 줌



⑦ 석고 감은 윗 부분의 경계를 어깨선까지 낮춤

- ⑧ 미리 재단해 놓은 전면부 석고 붕대를 환부에 감은 석고붕대와 연결하여 붙여 줌
- ⑨ 미리 재단해 놓은 후면부 석고 붕대를 전면부와 동일하게 후면에 붙여 줌
- ⑩ 미리 재단해 놓은 어깨끈을 전면, 후면 석고붕대를 연결하여 부착



- ⑪ 엘라스틱 석고붕대를 이용해 환부 전면에서 후면 길이 2겹을 준비하고 석고붕대로 감은 환부를 보강 함
- ⑫ 양손을 이용하여 전면부, 후면부에 작은 압력을 주어 소켓이 잡아줄수 있게 포지셔닝 함
- ⑬ 환부 아랫부분을 한손으로 받쳐 체중을 지지하게 한 후 어깨끈을 자름
- ⑭ 전면부 후면에 가해지는 압력에 의해 겹쳐지는 어깨끈의 길이를 체크 함
- (보통 1~3cm)

- ⑮ 취형한 석고붕대를 환부에서 분리
- ⑯ 석고에 붙은 스타킹을 제거
- ⑰ 가위를 이용하여 음성석고를 트림라인에 맞춰 재단
(액와부분과 위팔의 겹치는 부위는 직각으로 자름)
- ⑱ 자른 어깨 끝의 겹치는 부분을 석고붕대를 이용하여 고정
- ⑲ 석고붕대를 이용해 전방부분과 후방부분의 열린 부위를 막음
- ⑳ 석고붕대가 굳은 후 어깨끈 제거



(상지의지 석고취형 교육 및 실습)

3) 양성석고 작업

- ① 음성석고와 양성석고의 쉬운 분리를 위해 그리스 혹은 비눗물이라 파우더를 음성석고 안쪽에 바름
- ② 석고를 부어 양성 석고 모델을 만들
- ③ 석고가 굳은 후 음성석고 제거
- ④ 거드랑이의 제일 높은 곳을 따라 선을 그린 후 60:40 도구를 이용하여 절단부 옆면 액와부 선부터 양성 석고 윗끝부분까지의 60:40 포인트 지점을 체크
- ⑤ 둥근석고칼을 이용하여 60:40포인트 지점을 둥근석고칼 두께만큼 감소 (약15mm)
- ⑥ 옆면 액와선에서 아래부분 2cm되는 부분 체크
-> 이부위는 감감 없이 그대로 유지
- ⑦ 양성석고의 윗부부에서 둥근석고칼로 감소시킨 부분까지 상단의 각을 만들
- ⑧ 후면 날개부분은 평평하게 만들
- ⑨ 전면 날개부분의 끝부분은 둥그렇게 각을 주어 모양을 만들
- ⑩ 전면날개 중간을 표시하여 날개 윗부분부터 중간점까지 오목하게 만들
- ⑪ 센서 부착 위치를 평평하게 만들
- ⑫ 표시해둔 액와 밑 2cm 부분과 감소시킨 윗 부분을 스무스하게 만들
- ⑬ 옆면 아랫부분과 안쪽 양성석고는 별다른 성형없이 표면을 부드럽게 정리

- ⑭ 애와부와 양날개부분은 부드럽게 정리
- ⑮ 석고를 전체적으로 표면을 부드럽게 만들



(상지 양성석고작업 교육 및 실습)

4) 아래팔전자익수 라미네이션 작업 영상 시청



- 최근에는 주두쪽을 오픈시켜 활동에 자율성을 제공 함

5) 체크소켓 만들기

- ① 준비물: Thermolyn stief(15mm), 85F1(이형제), 스타킹, 센서더미
- ② 양성모델에 스타킹을 씌움
- ③ 전자익수 센서더미를 마킹된 부위에 부착
- ④ 160도 오븐에 15도 정도 가열
- ⑤ 가열된 써모린을 양성모델에 천천히 늘리며 마사지 해줌
- ⑥ 써모린이 식은 후 , 석선기를 멈추고 체크소켓을 분리
- ⑦ 트림라인을 따라 소켓 연마작업을 함



(체크소켓 작업 및 연마작업 교육 및 실습)

3. 교육 이수증 및 Certification

ottobock.

Confirmation of Attendance.

Hye Jung Cho

participated from to in the:

TF Seminar: Produce and fit a test prosthesis

Contents of the seminar have been:

- Casting of Trans Femoral model Patients
- Modification of the plaster model
- Fabrication of the Test socket
- Theory for Alignment: Bench, Static & Dynamic
- Theory and practical application of different knee joints and feet
- Bench, Static and Dynamic alignment for TF Prostheses with a model Patient
- User training demonstrated by a Physical Therapist and model Patient
- Using the Transfer Apparatus
- Fabrication options for the definitive prosthesis, including cosmetics
- Overview TF Design

Trained by:

ottobock.

Confirmation of Attendance.

Chang Hee Jeong

participated from to in the:

TF Seminar: Produce and fit a test prosthesis

Contents of the seminar have been:

- Casting of Trans Femoral model Patients
- Modification of the plaster model
- Fabrication of the Test socket
- Theory for Alignment: Bench, Static & Dynamic
- Theory and practical application of different knee joints and feet
- Bench, Static and Dynamic alignment for TF Prostheses with a model Patient
- User training demonstrated by a Physical Therapist and model Patient
- Using the Transfer Apparatus
- Fabrication options for the definitive prosthesis, including cosmetics
- Overview TF Design

Trained by:

(TF교육이수증- 조혜정, 정창희)

ottobock.

Confirmation of Attendance.

Hye Jung Cho

participated from 02 Sep 2024 to 06 September 2024 in the Ottobock Headquarters Dudenstadt.

MyoBock Compact

The following contents were taught during the training course:

- Basics of amputations, congenital malformations, treatment cycle
- Classification of prostheses, Indications and Contraindications
- General information (leg, risks, handling, ...)
- Evaluation of the myo-signals (Electrodes, Control Options, Thresholds and Switching Modes)
- Workshop: Components and Software TK Myo Select, Batteries, PCA, Terminal Devices, Control Plug, Myoelectric, Electric Wrist Rest, Troubleshooting
- Training and Theory
- Workshop on plaster casting techniques and the socket production for TF prostheses
- Workshop: Components and Software TK (leg) Arm Family, Technical Functions, Cabling, Switches, Transducers, Control Programs of the 32K50, Troubleshooting
- Workshop on plaster casting techniques and the socket production for TF prostheses
- Workshop on Ottobock solutions for Children (Elkelrehand 2000, Mowline Arm-Fixator, MyoBock)

The training was based on the current training material / presentation release V 5.2.

Trained by: Trainer Rainer Windogin, Trainer Ralph Betschmann

ottobock.

Confirmation of Attendance.

Chang Hee Jeong

participated from 03 Sep 2024 to 06 September 2024 in the Ottobock Headquarters Dudenstadt.

MyoBock Compact

The following contents were taught during the training course:

- Basics of amputations, congenital malformations, treatment cycle
- Classification of prostheses, Indications and Contraindications
- General information (leg, risks, handling, ...)
- Evaluation of the myo-signals (Electrodes, Control Options, Thresholds and Switching Modes)
- Workshop: Components and Software TK (leg) Select, Batteries, PCA, Terminal Devices, Control Plug, Myoelectric, Electric Wrist Rest, Troubleshooting
- Training and Theory
- Workshop on plaster casting techniques and the socket production for TF prostheses
- Workshop: Components and Software TK (leg) Arm Family, Technical Functions, Cabling, Switches, Transducers, Control Programs of the 32K50, Troubleshooting
- Workshop on plaster casting techniques and the socket production for TF prostheses
- Workshop on Ottobock solutions for Children (Elkelrehand 2000, Mowline Arm-Fixator, MyoBock)

The training was based on the current training material / presentation release V 5.2.

Trained by: Trainer Rainer Windogin, Trainer Ralph Betschmann

(MyoBock 교육이수증- 조 혜정, 정 창 희)



(MyoBock Certification - 조혜정, 정창희)



(오토복 교육 인증 사진)