

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Innehållsansvar: Dritan Poci, (dripo), Sektionschef

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Giltig från: 2025-04-30

Giltig till: 2027-04-28

Arbetsprov med EKG på gångmatta, metodbeskrivning

Förändringar sedan föregående version

Befintlig version förlängs tillfälligt 12 månader enligt beslut av SEC. Rutinen är inte innehållsgranskad. Sista innehållsgranskning i tidigare version 2023-05-10.

Kommentar från tidigare version: Det som främst är inaktuellt i nuvarande version är att arbetsprov inte längre primärt används för att diagnostisera arbetsutlöst myokardischemi, där andra bildgivande metoder i stället rekommenderas.

Innehållsförteckning

Medicinsk bakgrund och mätprinciper.....	3
Medicinsk bakgrund.....	3
Indikationer.....	4
Kontraindikationer.....	5
Mätprinciper.....	5
Mätmetod/kvantifiering.....	6
Kvantifieringsprincip.....	6
Implementering på egna avdelningen.....	6
Validering.....	6
Verifiering och funktionskontroll.....	6
Principer.....	6
Mätosäkerhet.....	6

Utförande av funktionskontroll	6
Förberedelser på kliniken/undersökningsrummet, material och apparatur	7
Speciella förberedelser	7
Specifika läkemedel, material	7
Fast utrustning på rummet:.....	7
Från tvätteriet:	7
Akututrustning:.....	7
Radioaktiva läkemedel	7
Utrustning, apparatur och inmärkningsförfarande	7
Gammakamera och övrig utrustning	8
Patientförberedelser	8
Kallelseinstruktioner	8
Patientförberedelse på kliniken	8
Undersökningsprocedur.....	8
Bemanning.....	8
Undersökningens utförande.....	8
Avbrottskriterier	9
Sammanställning och analys av prover/mätdata	9
Utformning av utlåtande/undersökningssvar.....	10
Rubricering och utformning av svar:.....	12
Exempel på utlåtande:	12
Referensmaterial, normalfynd	12
Felkällor.....	13
Medicinska komplikationer	13
Referenser.....	13
Bilageförteckning	14
Bilaga 1 -Kallelse	15
Bilaga 2 – Undersökningsjournal ("övriga dokument, senaste versionen)	16
Bilaga 3 - Skattningsskalor.....	17
Bilaga 4 - Knappologi SU/M (ej längre relevant)	18
Före arbete.....	18

Belastningsfas.....	19
Återhämtning.....	19
Utvärdering och analys.....	20
Bilaga 5 - Knappologi SU/Ö	21
Belastningsfas.....	22

Referensteam

Metodansvarig läkare:

Lisa Hård af Segerstad, vårdenhetsöverläkare

Utvecklingsteam:

Per Nivedahl, dåvarande vårdenhetsöverläkare

Hannele Korhonen, leg BMA

Ann-Christin Carlsson, leg BMA

Qays Almodares, specialistläkare

Metodnamn

Arbetsprov med EKG på gångmatta

Undersökningskod

AGFA: 205203

Tilläggskod/version av undersökningsmetod

Kan göras med saturationsmätning och/eller med spirometri/PEF före och efter belastning.

Medicinsk bakgrund och mätprinciper

Medicinsk bakgrund

Den allra vanligaste kliniska indikationen för arbetsprov med EKG är utredning av misstänkt eller känd koronarsjukdom. Man utnyttjar då det faktum att EKG-bilden vanligen är normal i vila, men kan förändras vid belastning. ST-sänkning är den vanligaste manifestationen vid ansträngningsutlöst myokardischemi och representerar subendokardiell ischemi. Den anses bero på den potentialskillnad som uppstår mellan epi- och endokard vid förändrad repolarisation av normalfungerande (epikardiellt belägna) och hypoxiska myocyter (endokardiellt belägna) eftersom endokardiet vid koronarsjukdom ofta är sämre blodförsörjt än epikardiet.

Dessutom noteras diverse symptom och undersökningsfynd relaterade till ansträngningen. Utöver detta används provet vid en rad frågeställningar där cirkulations- respektive respirationsorganens svar på fysisk belastning är av intresse. Utvärdering av ansträngningsutlösta symptom, av given behandling, kontroll av vissa yrkesgrupper eller oro för sjukdom är andra indikationer. Patientens kliniska bakgrund och riskfaktorer skall vara klarlagda och kända för testansvarig personal innan provet påbörjas.

Indikationer

Diagnostik:

- utredning av bröstsmärta (hos pat med intermediär risk för kardiovaskulär sjukdom)(se bilaga PTP-diagram under 7.4)
- utredning av dyspné
- utredning av nedsatt kondition/funktionsförmåga
- utredning av arytmier och/eller extraslag (även LQTS)
- utredning av hypertoni

Prognostik:

- utredning efter coronaringrepp
- utredning efter hjärtinfarkt
- utvärdering av angina pectoris
- bröstsmärta hos patienter med hög risk för kardiovaskulär sjukdom (se PTP-diagram)
- utvärdering av klaff- eller hjärtvitier
- kontroll efter myocardit (pericardit)
- regelbunden uppföljning av hjärtrplanterade
- uppföljning efter och utvärdering av annan behandling eller rehabilitering
- funktions- och riskbedömning inför val av ingrepp och intervention (ex tumörkirurgi etc)

Övrigt:

- kontroll av pacemaker/device
- utvärdering av perifer kärlsjukdom
- utvärdering av lungsjukdomar
- oro för sjukdom/nedsatt prestationsförmåga

Kontraindikationer

Absoluta

- Misstanke om pågående myocardprocess (anamnes, EKG-förändringar, kliniskt status, vid behov kontroll av hjärtmarkörer, ultraljud av hjärtat m.m.).*
- Okontrollerad eller allvarlig arytmi som ger upphov till hemodynamisk påverkan
- Akut aortadissektion
- Akut lungemboli eller lunginfarkt
- Symptomgivande tät aortastenosis*
- Manifest hjärtsvikt med påverkad hemodynamik i vila*

**I vissa fall kan det efter övervägande finnas anledning att utföra provet, vid behov diskuteras fallet med erfaren kollega.*

Relativa

- Nyligen genomgången hjärtinfarkt eller myocardit (< 4 veckor)
- Påverkat allmäntillstånd, ex vis feber >37,9°C
- Potentiellt allvarlig arytmi eller överledningsrubbnings
- Tät hjärtklaffsstenosis
- Förhöjt viloblodtryck: >230 mm Hg syst *eller* > 120 mm Hg diast
- Språk- eller kommunikationsproblem som omöjliggör säker dialog utan närvarande tolk eller förmedlare

Mätprinciper

Testpersonal bestämmer lutning och hastighet på gångbandet för att motsvara önskad start- och inkrementell belastning.

EKG-registrering sker med hjälp av elektroder som placeras på kroppen. För att kunna registrera elektriska signaler i hjärtat utnyttjas tolv avledningar, bipolära och unipolära extremitetsavledningar och unipolära bröstavledningar som kopplas enligt det s.k. Cabrera-systemet *(vg se ref). För detaljer, v.g. se MB "Vilo-EKG" samt bilaga "knappologi arbetsprov" för respektive sektion.

Dessutom mäts blodtryck manuellt med manschett och trycket bestäms palpatoriskt, auskultatoriskt eller med Doppler. Under arbete bestäms endast det systoliska blodtrycket.

Patienten tillfrågas om subjektiva symptom såsom andfåddhet, bentrötthet och eventuella anginaekvivalenta symptom. Symptomen graderas på en tiogradig skala.

Vid behov mäts andningsfrekvens, hemoglobinet syrgasmättnad med perkutan teknik under belastning och PEF före och efter provet.

Mätmetod/kvantifiering

Kvantifieringsprincip

EKG-registreringen bearbetas i mjukvaran till medelvärdeskomplex för att underlätta bedömning och minimera störningar. ST-sänkning/slope bedöms i den s.k. STJ-60 punkten, d v s 60 ms efter ST-junction.

Implementering på egna avdelningen

Se 3.1 och 5.3

Validering

- Introduktion, utbildning och "körkort" för BMA och läkare
- Körkortsförfarande med återkoppling till vb under utbildning
- Regelbunden validering av bedömare (Equalis)

Verifiering och funktionskontroll

Principer

Funktionskontroll av testpersonal enligt schema, vg se nedan i punkt 4.3.

Mätosäkerhet

Varierande mätresultat kan ha tekniska och fysiologiska orsaker

Dagsform och motivation påverkar prestationsförmåga. Läkemedel påverkar puls, blodtryck och andning. Tveksamma eller osäkra resultat, t ex blodtryck, bör medföra kontroll eller medelvärde av flera mätningar.

Dåliga EKG-registreringar kan ha multifaktoriell orsak och orsaka osäkerhet vid tolkning (artefakter etc).

Utförande av funktionskontroll

EKG-apparatur kontrolleras dagligen genom att det utförs ett manuellt 1 mV-test.

Blodtrycksmanometrar kontrolleras minst en gång per år. Översiktlig visuell kontroll av utrustning dagligen för bedömning av skick och eventuella skador, innefattar även säkerhetsutrustning.

Kontroll av hjärtlarm en gång per vecka.

Gångmatta funktionstestas och kalibreras regelbundet (inom ramen för serviceavtal*).

*Se lokala serviceavtal och rutiner

Förberedelser på kliniken/ undersökningsrummet, material och apparatur

Speciella förberedelser

Starta utrustning. Kontrollera att allt finns som behövs.

Utför 1 mV-test, kontrollera sug, syrgas och hjärtlarm enligt lokala rutiner.

Specifika läkemedel, material

Bricanyl, nitrolingual, syrgas (akutväska)

Fast utrustning på rummet:

Blodtrycksmanschett, stetoskop, Dopplerutrustning (för bltr-mätning), saturationsmätare, PEF-mätare

Engångsmaterial:

Skrubbduk, sprit, kompresser, rakhyvel, EKG-elektroder, handskar, tejp, utrustning för venkateterinläggning (nål, NaCl etc), underlägg, britspapper.

Från tvätteriet:

Örngott, filt, handduk, patientskjorta

Akututrustning:

Akutväska, defibrillator, hjärtbräda, syrgas, sug

Radioaktiva läkemedel

Ej aktuellt.

Utrustning, apparatur och inmärkningsförfarande

SU/Ö:

Gångmatta: Rodby RL 1602E

EKG, registreringsutrustn.: Cardiolex

EKG, Programvara: EC Sense version 2.4

Styrning & datainsamling: Lexor D för Cardiolex

SU/S:

Gångmatta: Rodby RL 2000E

EKG, registreringsutrustning.: Cardiolex

EKG, Programvara: EC Sense version 2.4
Styrning & datainsamling: Lexor D för Cardiolex

EKG (vilo- och arbets-EKG) sparas i sjukhusövergripande databas – EC Store

Gammakamera och övrig utrustning

Ej aktuellt.

Patientförberedelser

Kallelseinstruktioner

Se bilaga ”*kallelse Arbetsprov på gångmatta*”.

Patientförberedelse på kliniken

Se bilaga ”Undersökningsprocedur Knappologi” för respektive sektion.

Undersökningsprocedur

Bemanning

Avsatt tid för arbetsprov: 45 min - 60 min.

Undersökningen utförs av:

Läkare, 0,5-1

USK/BMA 1

Stödfunktion: Backupläkare (specialist)

Samtlig personal ska ha godkänt körkort för arbetsfysiologi

Undersökningens utförande

1. Läs remissen.
2. Kopiera patientens medicinlista och fyll i undersökningsjournalen.
3. Vilo-EKG och blodtryck mäts i liggande.
4. Ta anamnes och auskultera hjärtat (ev lungor). Kontrollera om ultraljud av hjärtat gjorts nyligen.
5. Sätt venös nål vid högriskpatient.
6. Gör patienten redo för gångmattan.
7. Ta systoliskt blodtryck före arbete, stående på gångmattan.
8. Bestäm belastningsprofil* som motsvarar ett test på 6-11 min, starta arbetsprovet.

9. Mät systoliskt blodtryck och fråga efter bentrötthet, andfåddhet och bröstsmärta och gradera enligt Borg-skalan (CR 1-10), varannan minut. Vid behov tätare mätningar (t ex tät aortastenosis, utflödesobstruktion, patologisk blodtrycksreaktion osv).
10. Avsluta testet och lägg patienten så snart som möjligt på britsen.
11. Mät systoliskt blodtryck 2, 4 min efter arbete. Mät både systoliskt och diastoliskt blodtryck efter 6 min. Vid behov tätare kontroller av blodtryck och bröstsmärta
12. Kontrollera att patienten mår bra vid undersökningens avslut.
13. För teknisk beskrivning av utrustning var god se lokala bilagor.

*För tillgängliga belastningsprofiler, v.g. se respektive knappologibilaga.

Avbrottskriterier

- Subjektiva symtom

Anginaekvivalenta symtom ≥ 5

Påverkat allmäntillstånd (t ex yrsel, synförändringar, cerebrala symtom)

- Blodtryck

Blodtrycksfall ≥ 15 mmHg vid en mätning eller ≥ 10 mmHg vid upprepade mätningar

Vid systoliskt blodtryck ≥ 280 mmHg

- EKG

Allvarlig arytm i t ex:

ventrikeltakykardi ≥ 3 slag,

AV-block II-III med hemodynamisk påverkan

påtaglig hjärtfrekvenssänkning

debut av snabb supraventrikulär takykardi

EKG-förändringar:

Tillkomst av ST-höjning i avledningar med dominerande R-våg

Tillkomst av uttalad ST-sänkning (≥ 4 mm)

Erfaren läkare kan modifiera avbrottskriterierna i det enskilda fallet.

Sammanställning och analys av prover/mätdata

EKG-analysen sker med bildning av medelvärdeskomplex och

analys sker med jämförelse av isoelektrisk referenspunkt (PQ-sträcka)

ST-sänkningar i ST60-punkten uppmäts som medelvärde med nya mätningar t.ex var 10 sek beroende på apparatur och mjukvara.

Vid analys av provet skall fullständigt EKG finnas tillgängligt för eftergranskning för detektion av eventuella arytmier.

Vid uträkning av presterad effekt i Watt (W) tillämpas formeln:

$$P = m * v * g * 9,8$$

där

P = effekten i W

m = kroppsvikten i kg

v = gånghastigheten i m/s

g = lutningen i fraktion (ex vis 14% = 0,14)

Har patienten klarat minst 30 sek in på steget anses detta fullbordat.

För bedömning av prestationsförmåga används Nordenfelts referensmaterial (Kristianstad).

Utformning av utlåtande/undersökningssvar

För att uppnå maximal sensitivitet/specifitet av testet i ischemidiagnostiskt syfte krävs att minst 85% av beräknad maxpuls (220-ålder) uppnås. Ofullständigt belastad patient innebär risk att underdiagnostisera bakomliggande sjukdomar. B-blockad minskar provets sensitivitet. Patienter med mycket låg respektive hög sannolikhet för kardiovaskulär sjukdom (se ref) lämpar sig inte för denna metod i diagnostiskt syfte. Avvikande vilo-EKG påverkar också testets såväl sensitivitet som specifitet.

Table 13 Clinical pre-test probabilities^a in patients with stable chest pain symptoms¹⁰⁸

Age	Typical angina		Atypical angina		Non-anginal pain	
	Men	Women	Men	Women	Men	Women
30–39	59	28	29	10	18	5
40–49	69	37	38	14	25	8
50–59	77	47	49	20	34	12
60–69	84	58	59	28	44	17
70–79	89	68	69	37	54	24
>80	93	76	78	47	65	32

ECG = electrocardiogram; PTP = pre-test probability; SCAD = stable coronary artery disease.

^a Probabilities of obstructive coronary disease shown reflect the estimates for patients aged 35, 45, 55, 65, 75 and 85 years.

- Groups in white boxes have a PTP < 15% and hence can be managed without further testing.
- Groups in blue boxes have a PTP of 15–65%. They could have an exercise ECG if feasible as the initial test. However, if local expertise and availability permit a non-invasive imaging based test for ischaemia this would be preferable given the superior diagnostic capabilities of such tests. In young patients radiation issues should be considered.
- Groups in light red boxes have PTPs between 66–85% and hence should have a non-invasive imaging functional test for making a diagnosis of SCAD.
- In groups in dark red boxes the PTP is > 85% and one can assume that SCAD is present. They need risk stratification only.

Tabellen visar grov skattning av PTP (pre test probability) med hänsyn till kön, ålder och symptom. Blåmarkerade rutor indikerar patienter som lämpar sig för diagnostiskt test med avseende på ev förekomst av arbetsinducerad myocardiemi. Notera att tabellen inte tar hänsyn till övriga riskfaktorer såsom hereditet, diabetes, hypertoni, rökning, dyslipidemi etc utan detta får vägas in i totalbilden. (2)

Rubricering och utformning av svar:

- Bakgrund:** Här beskrivs kortfattat anledningen till provet och relevanta anamnestiska uppgifter.
- Arbetsprov:** Uppnådd belastning, ange gärna steg i lutning (%) och gånghastighet (m/s) och vad detta motsvarar i W och % av normalvärdet. Orsak till avbrott, ange eller negra aktivt anginamisstänkta symptom. Blodtrycksreaktion, maxpuls (% av beräknad maxpuls). Ev desaturation (Pox), ev obstruktivitet (PEF före, efter)
- Vilo-EKG:** Beskrivning av vilo-EKG och ev jämförelse med tidigare registreringar. Normalt/pathologiskt?
- EKG-reaktion:** Arytmier. ST-T-reaktion, QRS-d*, QTc* (*om relevant för frågeställningen)
- Bedömning:** Integrerad bedömning av anamnes, fynd under provet och klinisk bedömning. Tag ställning till sannolikheten att kardiovaskulär sjuklighet föreligger eller ej med hänsyn till riskfaktorer (PTP) och testresultat. Kan ev antiischemiska läkemedel ha påverkat resultatet?

Exempel på utlåtande:

- Bakgrund:** Exrökande man med hereditet för kranskärlssjukdom. Hypertoni sedan tiotalet år. Återkommande episoder med centralt tryck över bröstet, ej säkert ansträngningskorrelerat.
- Arbetsprov:** Utförs på gångmatta. Klarar ca 40 sek in på steg med lutning 14% och gånghastighet 1,2 m/s motsvarande 98W (96% av referensvärdet*) och bryter p g a andfåddhet, inga anginamisstänkta symptom. Maxpuls 162 slag/min (95% av beräknad maxpuls), blodtryck under arbete 135→190 mm Hg systoliskt.
- Vilo-EKG:** Sinusrytm med kammarfrekvens 63/min, normalt.
- Arbets-EKG:** Inga arytmier. Normal ST-T-reaktion.
- Bedömning:** Normal fysisk prestationsförmåga utan anginamisstänkta symptom. Normal puls- och blodtrycksreaktion. Normalt EKG i vila, inga patologiska förändringar under arbete. Inga hållpunkter för arbetsinducerad myocardischemi.

*Modifierat för gångmatta från ”Kristianstadsmaterialet”,

Nordenfelt I et al, Clin Physiol 1985;5:161-172.

Referensmaterial, normalfynd

Kristianstadsmaterialet (Nordenfelt et al 1985)

Felkällor

Felaktig elektrodplacering

Felaktigt kalibrerad gångmatta

Felaktig blodtrycksmanschettstorlek

Felaktig blodtrycksmanometer

Fel på EKG-kabeln

Medicinska komplikationer

Falltrauma

Arytmier

Hjärtinfarkt

Syncope

Kammarruptur

Referenser

- 1) Kliniska Arbetsprov – metoder för diagnos och prognos, Jorfeldt & Pahlm, Studentlitteratur 2013
- 2) 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease, EHJ (2013) **34**, 2949-3003
- 3) Klinisk EKG-diagnostik 2.0, S Jern 2012
- 4) Nordenfelt I et al, Reference values for exercise tests with continuous increase in load, Clin Physiol 1985;5:161-172

Ansvar

Medarbetare ansvarar för att sätta sig in i och efterleva rutinen. Linjeförord ansvarar för att tillkännage rutinen och följa upp efterlevnad. Verksamhetschef ansvarar för ledningssystemet.

Uppföljning, utvärdering och revision

Avsteg från rutinen av betydelse för journalföring dokumenteras i Agfa. Felhändelser eller risk för fel rapporteras i MedControl PRO.

Dokumentation

Styrande dokument arkiveras i SOFIA STY. Redovisande dokument ska hanteras enligt sjukhusets gällande rutiner för arkivering av allmänna handlingar.

Bilageförteckning

Bilagenummer	Dokumentnamn
1	Kallelse
2	Undersökningsjournal
3	Skattningsskalor
4	Knappologi S/M GE/Cardiosoft (ej längre relevant, ny utr)
5	Knappologi Ö Cardiolex EC Sense/Rodby
6	Belastningsprotokoll (ej fullständig)

För körkortsbilagor, se MB ”Arbetsprov med EKG på ergometercykel”

Bilaga 1 -Kallelse

SU / Sahlgrenska
Klinisk Fysiologi
413 45 Göteborg

Göteborg 2015-10-26

19 801212-0202

Tage Exempel
Storgatan 1
12345 Småstad

KALLELSE

Din läkare Dr Jönsson har remitterat Dig för **ARBETSEKG PÅ GÅNGMATTAN**.

MÅNDAGEN DEN 2 NOVEMBER KL 09.00 är Du välkommen till:

Sahlgrenska sjukhuset
Blå Stråket 5, uppgång 6, 1tr

När Du kommer anmäler Du Dig vid "**Patientanmälan**". Var vänlig tag med **fotolegitimation**.

VÄGBESKRIVNING

Ingång V som ligger i huset mitt emot parkeringshuset. **Var god se karta**.
Klinisk Fysiologi ligger i entréplan. **Följ skyltarna**.

FÖRBEREDELSE:

Rök ej två timmar före undersökningen! Undvik kraftig måltid före provet! Det är bra om Du tar med ett par lämpliga skor och ev gymnastik- eller träningsbyxor. Använd inte hudlotion samma dag.

Mediciner: Du kan ta dina mediciner som vanligt på morgonen. Medtag aktuell medicinlista till besöket.

UNDERSÖKNINGEN:

Du får gå på en rullande matta ca 5-10 minuter med stegvis ökande belastning. Puls, blodtryck och EKG registreras. Hela undersökningen kan ta ca 1 1/2 timma.

FRÅGOR ELLER FÖRHINDER

Du är välkommen att ringa oss på **tel 031 - 342 15 60** mån - fre kl 08.00 - 16.00 om Du har några frågor eller vill avbeställa/ändra tiden.

UTEBLIVET BESÖK Vi har rätt att debitera 125 kr för uteblivet besök.

Med vänlig hälsning
Klinisk Fysiologi

smg.artb

Bilaga 2 – Undersökningsjournal (”övriga dokument, senaste versionen)

Sahlgrenska Universitetssjukhuset	KLINISK FYSIOLOGI	Pat ID
-----------------------------------	-------------------	--------

Undersökningsjournal Arbetsprov med EKG

ID-kontroll utförd

Aktuell läkemedelslista bifogad Inga läkemedel

Längd:.....cm

Vikt:.....kg

Blodtryck mätt med korrekt manschettstorlek i höger arm
 vänster arm sign:...../..... BMA lab

Anamnestiska uppgifter:

Tidigare hjärtinfarkt, PCI, CABG Ja Nej

Bröstsmärta senaste tre dagarna? Ja Nej Använt nitropreparat? Ja Nej

Hereditet för hjärt-/kärlsjukdom? Ja Nej

Känd hypertoni? Ja Nej

Känd hyperlipidemi? Ja Nej

Röker pat/har pat rökt? Ja Exrökare Nej antal paketår:.....

Diabetes? Ja Nej

Motionsgrad? Hög Måttlig Låg

Noteringar.....
.....
.....
.....

Läkemedelsordination: se digitalt journalblad

..... givet av:..... sign ansv läk.....
..... givet av:..... sign ansv läk.....

Intravenös infart insatt avlägsnad.....

Komplikationer: se digitalt journalblad

Ja Nej

Bilaga 3 - Skattningsskalor

ANDFÅDDHET	BENTRÖTTHET	BRÖSTSMÄRTA
0 INGEN ANDFÅDDHET	0 INGENBENTRÖTTHET	0 INGENSMÄRTA
1 MYCKET LÄTT	1 MYCKET LÄTT	1 MYCKET SVAG
2 LÄTT	2 GANSKA LÄTT	2 SVAG
3 MÅTTLIG	3 NÅGOT ANSTRÄNGANDE	3 MÅTTLIG
4	4	4
5 KRAFTIG	5 ANSTRÄNGANDE	5 STARK
6	6	6
7 MYCKET KRAFTIG	7 MYCKET ANSTRÄNGANDE	7 MYCKET STARK
8	8	8
9	9	9
10 EXTREMT KRAFTIG	10 MYCKET,MYCKET ANSTRÄNG.	10 EXTREMT STARK

Bilaga 4 - Knappologi SU/M (ej längre relevant)

Före arbete

1. Starta EKG-apparaten och skriv in password: KFL.
2. Markera att undersökningen påbörjats i Remus.
3. Kopiera ev medhavd medicinlista.
4. Tryck på NY TEST nere på Funktionsknappen.
5. Välj NY PATIENT (i fönstret på skärmen)
6. Välj Vila och fyll i patientdata längst ner (förflytta dig genom att "tabba" dig fram). Pat-id ska skrivas in med 12 siffror = 19xxxxxx-xxxx. GODKÄNN →ENTER.
7. Gå till inställningar (sjunde knappen på högersida)
8. Välj Protokoll editering*
9. Välj gångmatta → OK
10. Klicka på "vita arket" uppe i högra hörnet.
11. Välj fliken "Test/Person". Fyll i testtyp, remittent, ansvarig läkare och testansvarig.
12. Skrubba huden där elektroderna ska sitta. Raka vid behov.
13. Applicera samtliga elektroder för vilo- och arbets-EKG, enligt det så kallade Cabrera-systemet. Observera att armelektroderna appliceras över deltoideusmuskeln (lateralt proximalt på överarmen) och grön elektrod på vänster underben, svart på höger höft.
14. Klicka på figuren (patient på brits) på höger sida. Spara EKG genom att trycka på mappen .
15. Gå till arbetsprov och skriv ut ett vilo-EKG genom att välja 12SL-ANALYS.
16. Flytta upp elektroden till höft
17. Välj FÖRE ARBETE.
18. Mät systoliskt och diastoliskt blodtryck.
19. Välj ANGE BT.
20. Vid gångmattan informera om Borgskalan 0-10 avseende
 - Anginaekvivalenta symtom
 - Andfåddhet
 - Bentrötthet
21. Informera att mattans hastighet kommer att vara konstant under de första minuterna och att lutningen ökar varje minut fram till en viss vinkel (22%), då denna sedan blir konstant och hastigheten ökar.
22. Framhåll betydelsen av att patienten berättar om de besvär som eventuellt uppstår under cyklingen, samt vikten av att anstränga sig maximalt.

Belastningsfas

Tryck på FÖRE ARBETE igen.

Applicera dopplern på radialis..

1. Skriv in stående systoliskt blodtryck
2. Klicka på CYKELIKONEN (höger sida). Välj belastningsprofil genom att blåmarkera. → Tryck OK.
3. Tryck på Starta Gångmatta (blå knappen på höger sida)
4. Starta belastningsfasen be patienten börja gå och tryck på ARBETE.
5. Under belastning mäts systoliskt blodtryck varannan minut och skrivs in.
6. Fråga om anginaekvivalenta symtom, andfåddhet och bentrötthet.
7. Borgskalan kommer du åt via ”pennknappen”
8. Gångprovet avslutas vid maximal ansträngningsgrad eller vid uppfyllda avbrottskriterier.
9. Avsluta belastningsfasen genom att trycka på EFTER ARBETE, gångmattan stannar då automatiskt.
10. Akut nödstopp finns på gångmattan eller genom att trycka ”Stopp” (röd knapp) på CASE-manöverpanelen.

Felaktig startbelastning

Om du har börjat arbetsprovet och upptäcker att belastningsprofilen blivit felaktig, tryck då på funktionsknappen **Före arbete**

Får du upp frågan om du vill återgå till förgående steg?

Svara då **Ja**, kommer då till läget **Stående**.

Välj om belastningsprofilen genom att klicka på cykelrutan på högerhörnet.

Markera den önskade belastningsprofilen. Klick sedan på **OK**

Tryck sedan på **Arbete igen**.

Återhämtning

1. Fråga så snart som möjligt vilken avbrottsorsaken var.
2. Det är bra om patienten intar liggande ställning så snabbt som möjligt.
3. Kontrollera att patienten mår bra.
4. Mät systoliskt blodtryck och fråga efter anginaekvivalenta symtom.
Systoliskt och diastoliskt tryck efter 6 minuter.
5. Efter klarsignal från ansvarig läkare kan provet avbrytas, vanligtvis efter 6-10 minuters återhämtning.
6. Avsluta arbetsprovet genom att trycka på TEST SLUT. Efter att man godkänt att man vill avsluta, kommer man till en summering av provet. Här finns möjlighet att redigera tidigare inmatad data.

Skriv in **avbrottsorsak**

Använd fliken **Tolkning**
Klicka på **Modifiera**
Klicka OK

Avsluta test

Tryck på **Test slut**.
Svara **Ja** i rutan om du vill avsluta

Lagring av data

Klicka sedan på den **vita arkivmappen** = undersökningen lagras ner på hårddisken.
Inga Ekg visas Klicka på **OK**
Proceduren sparas. Klicka på **Ja**

Utvärdering och analys

Efter det att undersökningen lagrats kommer det fram **Fyra Rutor**.
I alla fyra kan man **ändra** eller skriva till genom att klicka på **Modifiera**.
Använd **Tabellsammanställn.** när du vill **ändra något** som är felaktigt inskrivet
Måste klicka i **detalj**.
Klicka i det fönster som siffran befinner sig i.
Delete, skriv i det nya värdet.
Klick sedan i någon tom ruta bredvid

Dokumentation/utskrift

Klicka på **skrivaren** i högerfält
Om du vill ha all blodtrycken utskrivna t ex vid blodtrycksfall,
Ändra då från Steg till Detalj.
Klicka på **Skriv ut**

Stäng EKG-apparaten efter dagens slut

Bilaga 5 - Knappologi SU/Ö

Före arbete

1. Markera att undersökningen påbörjats genom att trycka F8 i tidboken.
2. Kopiera ev medhavd medicinlista.
3. Fyll i undersökningsjournal.
4. Tryck på ansiktsikonen i EC Sense och mata in personnummer med 12 siffror.
5. Tryck Enter så hämtas personuppgifterna.
6. Fyll i övriga patientuppgifter. Det går när som helst att skriva till nya uppgifter eller ändra, även efter provets slut.
7. Sprita av/skrubba huden där elektroderna ska sitta. Raka vid behov.
8. Applicera samtliga elektroder för vilo- och arbetsEKG, enligt det så kallade Cabrera-systemet. Observera att armelektroderna appliceras över deltoideusmuskeln (lateralt proximalt på överarmen) och grön elektrod på vänster underben, svart på höger höft.
9. Mät systoliskt och diastoliskt blodtryck. Använd nivåkudde.
10. Ta ett vilo-EKG genom att trycka på AUTO 1. Kontrollera att EKG:t är korrekt, och godkänn kvalitetskontrollen. När man godkänt lagras vilo-EKG, och rapportsidan skrivs ut på förinställd skrivare.
11. Tryck på X för att gå vidare till arbetsprovet.
12. Flytta extremitetsavledningen F (grön elektrod) till höften.
13. Vid gångmattan informera om Borgskalan 0-10 avseende
 - Anginaekvivalenta symtom
 - Andfåddhet
 - Bentrötthet

Framhåll betydelsen av att patienten berättar om de besvär som eventuellt uppstår under cyklingen, samt vikten av att anstränga sig maximalt.

Inställning av gångmatta

1. Testgå patienten.
2. Förklara för patienten att hastigheten man ställer in kommer att vara hela provet medan lutningen på gångmattan kommer att öka. (Endast om patienten går längre än maximal lutning, 22%, kommer hastigheten ökas).
3. Tryck på start på styrenheten till gångmattan. Det skall då stå MANUAL MODE på displayen, **kontrollera att elevationsenheten** (ELEV längst ner till hö på displayen) **står på %**. **Står denna på grader ° ändra på knappen FWD** (elev. unit).
4. Tryck på + knappen under SPEED några ggr. så att hastigheten ökas, börja försiktigt.
5. Förbered patienten på att mattan kommer att starta, tryck på start, mattan börjar nu rulla.
6. Instruera patienten att gå precis som vanligt.
7. Öka successivt farten för att hitta en bra hastighet. Det gäller att välja lagom hastighet för aktuell patient; väljs för låg bandhastighet drar provet ut på tiden, väljer man för hög ökar risken för patientolyckor (fall osv.). Riktmärke för äldre 0,81 m/s (~ 3 km/h).

8. Passa på att kontrollera att EKG:t är så störningsfritt som möjligt medan man ställer in hastigheten. Fixa till de elektroder där det är störningar, detta är svårt att fixa under arbetet.

Ta fram belastningsprotokoll

9. Ta fram belastningsprotokoll: E-tavlan → EKG → Us-dokumentation → Arbets-EKG → Arbets-EKG på gångmatta – Belastningsprotokoll.
10. Skriv in vald basal bandhastighet (m/s), samt lutning i det blå fältet tryck sedan enter. (Därmed blir tabellen rätt vad beträffar teoretisk belastning och bandhastighet i m/s för hela testet.) Möjligheter finns att välja mellan flackt protokoll (0, 2, 4, 6...%) och brant dito (0, 8, 10, 12...%).
11. Skriv ut protokollet.

Belastningsfas

1. Låt patienten ställa sig på mattan. Lägg EKG-kabeln runt om patientens nacke eller tejpa fast den på handtaget framför patienten för att minska rörelseartefakter.
2. Applicera dopplern på radialis.
3. Mät systoliskt blodtryck stående på mattan.
4. Fråga om anginaekvivalenta symtom.
5. Mata in värdena genom att trycka på mätar-ikonen.
6. Frys EKG-komplexen när EKG är utan störningar.
7. Starta rullbandet på låg hastighet och instruera patienten att börja gå.
8. Tryck på den springande mannen (grön)/F10 för att starta arbetet.
9. Informera patienten att mattans lutning kommer att öka varje minut och eventuellt också att hastigheten kommer att öka efter hand beroende på hur länge patienten orkar gå.
10. Fråga varannan minut om anginaekvivalenta symtom, andfåddhet och bentrötthet.
11. Mät systoliskt blodtryck varannan minut, om läkare ej ordinerat annat.
12. Skriv in det aktuella blodtrycket samt grad av eventuell bröstsmärta, andfåddhet och bentrötthet när en ruta kommer upp. Denna kommer 17 s över varje ojämn minut: 1:17, 3:17 osv.
13. När som helst under arbetet kan man fylla i värden genom att trycka på mätar-ikonen. Om man bara vill mata in ett blodtryck går det även att trycka på ”BT” bredvid det aktuella blodtrycket.
14. Följ patientens skattning av bröstsmärta, andfåddhet och bentrötthet med täta kontroller mot slutet av arbetet, så att en aktuell skattning (om möjligt yngre än 1 minut) kan skrivas in före avbrytandet!

15. Vid arbetets slut tryck på den *springande mannen (gul)/F10* på EKG-apparaten, samt ”Stop” på gångmattans styrenhet. Om man av misstag tryckt på avsluta, går det att trycka ”*ångra*” för att komma tillbaka till belastningsfasen igen. Avbrottsorsak kan ändras senare.

Händelser under belastningsfasen

Ändra bildskärmsutseende

För att byta avledningar som visas:

Visa – Realtids-EKG – Avledningar.

Här kan du välja vilka, och hur många avledningar du vill se.

Visa – Rytm-EKG – Avledningar.

Här kan du välja vilken avledning du vill se som rytmremsa nedtill på skärmen.

Ändra skärmbilden: I en rad till höger på skärmen finns flikar för medelvärdeskomplex, trender och testsummering.

Ändra skärmbilden: I en rad till höger på skärmen finns flikar för medelvärdeskomplex, trender och testsummering.

Ändra belastning

Hålla steg/gå till nästa steg: Välj ikonen som ser ut som *ett trappsteg* med en pil uppåt.

Välj *håll steg* eller F9 för att hålla steg.

Välj *nästa steg* eller F7 för nästa steg.

För att sänka belastning: Tryck på *Åtgärder* och sedan *Ändra Belastning*. Mata in önskad belastning.

Övriga händelser

Mata in värde vid annan tidpunkt: Klicka på Blodtrycksmätar-ikonen och mata in de värden du har uppmätt. Klicka OK.

Markera händelse: Klicka på *det röda utropstecknet* / F10. Då sätts en pil på den tidpunkten i EKG-kurvan. Därefter kan man välja vilken sorts händelse man markerat, t.ex. extraslag.

Utskrift under arbetsprov: Tryck *Arkiv* välj därefter något av nedanstående alternativ:

Statusrapport (F4)

Skriver ut bröstavledningarna 10 sekunder bakåt i tiden

Manuell utskrift (F5)

Skriver ut de avledningar som visas i realtidsvisning, framåt i tiden tills man trycker på STOP-ikonen

Rytmutskrift (F6)

Skriver ut samtliga avledningar 30 sekunder bakåt i tiden

OBS! Om EKG-bilden plötsligt förändras, t.ex. vid skänkelblock, tappar maskinen inlärd komplex. Inget EKG syns då på skärmen. Tryck *Lär om*, följt av *Frys*.

Återhämtning

1. Fråga så snart som möjligt vilken avbrottsorsaken var.
2. Det är bra om patienten intar liggande ställning så snabbt som möjligt.
3. Kontrollera att patienten mår bra.
4. Mät systoliskt blodtryck och fråga efter anginaekvivalenta symtom.
Systoliskt och diastoliskt tryck efter 6 min.
5. Efter klarsignal från ansvarig läkare kan provet avbrytas, vanligtvis efter 6-10minuters återhämtning.
6. Avsluta arbetsprovet genom att klicka på *den springande mannen*. Efter att man godkänt att man vill avsluta, kommer man till en summering av provet.
Här finns möjlighet att redigera tidigare inmatad data.

Efterarbete

1. Skriv ut provet med skrivarikonen eller F4.
Kontrollera med ansvarig läkare om extra utskrifter önskas innan du sparar.
2. Spara provet genom att klicka på *sparasymbolen*.
Välj alltid *spara lokalt!* Rytmsremsan skannas in efter varje patient och går förlorad om vi sparar direkt i EC Store!
3. Koppla bort elektroderna från patienten och upplys om duschmöjlighet.
4. Besöksregistrera patienten i PAF.
5. Negera eller dokumentera eventuella komplikationer.
6. Tag fram svarsunderlag E-tavlan → EKG → Us-dokumentation → Arbets-EKG → Arbets-EKG på gångmatta – Svarsunderlag. Skriv in vikt, bandhastighet och tiden i arbete. Klicka i blått fält eller tryck enter för att beräkna prestationen.

Redigering av EKG

Efter återhämtningsfasen kan man granska och redigera händelser från provet, genom att titta under de flikar som dyker upp på skärmen då man avslutar arbetsprovet.

Rytm

På rytmsremsan kan man markera händelser, titta på olika avledningar och gå igenom hela provet slag för slag. Apparaten markerar de QRS-komplex den uppfattar som avvikande, och kallar dem t.ex. V för VES, S för SVES och så vidare.

Arytmier/händelser

Visar de avvikelser som apparaten själv har lagt märke till under provet. För att spara en händelse, högerklicka på händelsen och tryck på *Utskrift* så att bokstaven blir markerad med en blå ruta. De markerade händelserna kommer att skrivas ut i rapporten och lagras i EC Store.

Upprepa med alla intressanta händelser.

För att skriva ut en händelse i efterhand, gå till *Arytmi/Händelse*-fliken. Högerklicka på händelsen och tryck på *Utskrift*. Under händelsen kommer bokstaven att få en blå ruta runt sig då den är markerad. Upprepa med alla intressanta händelser. Tryck på pilen bredvid skrivarikonen för att få fram utskriftsinställningar för händelser (medan du fortfarande är kvar i händelse-fliken). Du får nu en lista över *Händelser- och arytmirapports-inställningar*.

Se till att händelsemarkeringen är markerad med ”Ja” och tryck på OK. Händelserna skrivs ut.

Trender

Här finns två undergrupper: *allmänna trender* och *ST-trender* vilka man kan förstora och titta på.

Medelvärdeskomplex

Här finns medelvärdeskomplex från varje minut samt andra händelser, t.ex. maxbelastning.

Rapport

En sammanfattning över provet.

Efter avslutad undersökning

Innan arbetsdagens slut skickas samtliga EKG:n som finns sparade på samtliga arbets-EKG-apparater till EC Store.

Gå in på *Undersökningar* och välj *Sänd alla*.

”Koppla” sedan alla dagens EKG:n till remissnumret i PAF.

1. Dubbelklicka på patientens rad i tidboken så att patientarkivet kommer fram.
2. Ställ dig på dagens EKG och välj Visa. EKG packas då upp och efter en stund blir knappen ”Koppla” klickbar. Välj koppla, och kolla så att du kopplar rätt EKG till dagens undersökning.
3. I övrigt se Städrutin 2015-02-06.
4. Stäng av Cardiolex och datorer

(Bilaga 6 - under konstruktion)

Belastningsprofiler:

I skrivande stund pågår en utvärdering av 10 olika valbara belastningsprotokoll, 5 olika gånghastigheter från 0,5 till 1,2 m/s och 2 resp 3% stegvis ökning av lutningsgrad/min. Detta ger upphov till belastningsprofiler i W enligt nedan, vilka alla är avhängiga av formeln $P = m \cdot v \cdot g \cdot 9,8$ som tidigare beskrivits i 7.3.

OBS! TESTVERSION!!!!!!! Arbetsprov på gångmatta

Steg 1: Ange kön, ålder och vikt

Kön: Man Kvinna | Ålder: 65 år (20-80) | Vikt: 65 kg (40-180 kg)

Arbetstid: 8 min | Lutning: 2%

Arbetsförmåga på cykel, Kristianstadmaterialet, 15W/min män, 10W/min kvinnor

Man, 65 år, 65 kg, 15 watt/min: **155W**

Steg 2: Välj belastningsprofil

0.5 m/s 0.6 m/s 0.8 m/s 1.0 m/s 1.2 m/s

Föreslagen belastningsprofil på gångmatta

2%, 1.2 m/s (4.32 km/h)
Steg 8 motsvarar 107W

Kroppsvikt: 65 kg, varje steg motsvarar en minuts gångtid (ex. Step02: andra minuten dvs. mellan 1.00 min till 2.00 min)																			
	Step 01	Step 02	Step 03	Step 04	Step 05	Step 06	Step 07	Step 08	Step 09	Step 10	Step 11	Step 12	Step 13	Step 14	Step 15	Step 16	Step 17	Step 18	Step 19
2%, 0.5 m/s (1.80 km/h)	0W	6W	13W	19W	25W	32W	38W	45W	51W	57W	64W	70W	77W	83W	90W	97W	103W	110W	116W
Speed (km/h)/Slope	1.8/0%	1.8/2%	1.8/4%	1.8/6%	1.8/8%	1.8/10%	1.8/12%	1.8/14%	1.8/16%	1.8/18%	1.8/20%	1.9/22%	1.97/24%	2.14/26%	2.31/28%	2.48/30%	2.65/32%	2.82/34%	2.99/36%
2%, 0.6 m/s (2.16 km/h)	0W	8W	15W	23W	31W	38W	46W	54W	61W	69W	76W	84W	92W	100W	107W	115W	123W	131W	139W
Speed (km/h)/Slope	2.16/0%	2.16/2%	2.16/4%	2.16/6%	2.16/8%	2.16/10%	2.16/12%	2.16/14%	2.16/16%	2.16/18%	2.16/20%	2.16/22%	2.36/24%	2.56/26%	2.76/28%	2.96/30%	3.16/32%	3.36/34%	3.56/36%
2%, 0.8 m/s (2.88 km/h)	0W	10W	20W	31W	41W	51W	61W	71W	82W	92W	102W	112W	122W	132W	142W	153W	163W	173W	183W
Speed (km/h)/Slope	2.88/0%	2.88/2%	2.88/4%	2.88/6%	2.88/8%	2.88/10%	2.88/12%	2.88/14%	2.88/16%	2.88/18%	2.88/20%	2.88/22%	3.14/24%	3.4/26%	3.66/28%	3.92/30%	4.18/32%	4.44/34%	4.7/36%
2%, 1.0 m/s (3.60 km/h)	0W	13W	25W	38W	51W	64W	76W	89W	102W	115W	127W	140W	153W	166W	179W	192W	204W	217W	230W
Speed (km/h)/Slope	3.6/0%	3.6/2%	3.6/4%	3.6/6%	3.6/8%	3.6/10%	3.6/12%	3.6/14%	3.6/16%	3.6/18%	3.6/20%	3.6/22%	3.63/24%	4.26/26%	4.56/28%	4.92/30%	5.25/32%	5.58/34%	5.91/36%
2%, 1.2 m/s (4.32 km/h)	0W	15W	31W	46W	61W	76W	92W	107W	122W	138W	153W	168W	183W	199W	214W	229W	244W	259W	274W
Speed (km/h)/Slope	4.32/0%	4.32/2%	4.32/4%	4.32/6%	4.32/8%	4.32/10%	4.32/12%	4.32/14%	4.32/16%	4.32/18%	4.32/20%	4.32/22%	4.71/24%	5.1/26%	5.46/28%	5.88/30%	6.27/32%	6.66/34%	7.05/36%

Belastningsprofil vid arbetsprov på gångmatta

Kroppsvikt: 65 kg

◆ 2%, 0.5 m/s (1.80 km/h)
◆ 2%, 0.6 m/s (2.16 km/h)
◆ 2%, 0.8 m/s (2.88 km/h)
◆ 2%, 1.0 m/s (3.60 km/h)
◆ 2%, 1.2 m/s (4.32 km/h)

Beräkning av arbetsförmåga på gångmatta

Effekt i watt (P) = $m \cdot v \cdot g \cdot 9,8$

m = kroppsvikt i kg

v = hastighet i meter/sekund

g = lutning uttryckt i fraktion, ex. 20% = 0.20

Källa: "Kliniska arbetsprovet"

© 2016 Klinisk Fysiologi, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, ihopknäpat av Rickard Haglund, vik ul

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Innehållsansvar: Dritan Poci, (driipo), Sektionschef

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9800-1516193980-22

Version: 8.0

Giltig från: 2025-04-30

Giltig till: 2027-04-28