

Zorginformatiebouwsteen:

nl.results4care.ECG-v0.3

Status:

Publicatie status: Unpublished

Inhoudsopgave

1. nl.results4care.ECG-v0.3	3
1.1 Revision History	4
1.2 Concept	4
1.3 Mindmap	4
1.4 Purpose	4
1.5 Patient Population	5
1.6 Evidence Base	5
1.7 Information Model	6
1.8 Example Instances	12
1.9 Instructions	12
1.10 Interpretation	15
1.11 Care Process	16
1.12 Example of the Instrument	16
1.13 Constraints	16
1.14 Issues	17
1.15 References	17
1.16 Functional Model	17
1.17 Traceability to other Standards	17
1.18 Disclaimer	17
1.19 Terms of Use	18
1.20 Copyrights	19

1. nl.results4care.ECG-v0.3

DCM::CoderList	dr William Goossen
DCM::ContactInformation.Address	*
DCM::ContactInformation.Name	*
DCM::ContactInformation.Telecom	DCMHelpdesk@results4care.eu
DCM::ContentAuthorList	Piet Nelis, Ferry Koevoets, William Goossen
DCM::CreationDate	20-12-2015
DCM::DeprecatedDate	
DCM::DescriptionLanguage	nl
DCM::EndorsingAuthority.Address	
DCM::EndorsingAuthority.Address	
DCM::EndorsingAuthority.Name	Synappz
DCM::EndorsingAuthority.Telecom	info@synappz.nl
DCM::Id	2.16.840.1.113883.3.3210.13.18
DCM::KeywordList	ECG, EKG, electrocardiogram
DCM::LifecycleStatus	
DCM::ModelerList	William Goossen
DCM::Name	nl.results4care.ECG
DCM::PublicationDate	*
DCM::PublicationStatus	Unpublished
DCM::ReviewerList	
DCM::RevisionDate	
DCM::Superseeds	
DCM::Version	0.3
HCIM::PublicationLanguage	NL
MAX::ExportDate	25-3-2016 12:36:54
MAX::ExportFile	D:\0-R4C-owncloud\3-Synappz2016\DCM-ECG\xpo\nl.results4care.ECG-v0.3.max

The name of the DCM should be equal to the rootconcept name in the information model. For example Blood Pressure.

Other meta information is in the Tagged Values of this package. To view these open the "Tagged Values" view in EA

Bij Name de titel van deze DCM vermelden, bijvoorbeeld Blood Pressure.

Bij Alias; de Nederlandse term beschrijven van de Name, bijvoorbeeld Bloeddruk

Metainformatie: wordt gestopt in Tagged Values van de DCM Root Package. Open hiervoor de view "Tagged Values" in EA om ze zichtbaar te maken.

«DCM»
nl.results4care.ECG-v0.3

- + Revision History
- + Concept
- + Mindmap
- + Purpose
- + Patient Population
- + Evidence Base
- + Information Model
- + Example Instances
- + Instructions
- + Interpretation
- + Care Process
- + Example of the Instrument
- + Constraints
- + Issues
- + References
- + Functional Model
- + Traceability to other Standards
- + Disclaimer
- + Terms of Use
- + Copyrights

To get started:

1. Fill in all required tags, that are all the tags with a '*' as value.
2. Replace or remove all package notes with the real content. At least the required packages (see below)
3. Create the Information Model & optionally Example Instances

Required packages:

- Revision History
- Concept
- Purpose
- Evidence Base
- Information Model
- Instructions
- Interpretation
- Disclaimer
- Copyrights

tags

```

DCM::CoderList = dr William Goossen
DCM::ContactInformation.Address = *
DCM::ContactInformation.Name = *
DCM::ContactInformation.Telecom = DCMHelpdesk@results4care.eu
DCM::ContentAuthorList = Piet Nelis, Ferry Koevoets, William Goossen
DCM::CreationDate = 20-12-2015
DCM::DeprecatedDate =
DCM::DescriptionLanguage = nl
DCM::EndorsingAuthority.Address =
DCM::EndorsingAuthority.Address =
DCM::EndorsingAuthority.Name = Synappz
DCM::EndorsingAuthority.Telecom = info@synappz.nl
DCM::Id = 2.16.840.1.113883.3.3210.13.18
DCM::KeywordList = ECG, EKG, electrocardiogram
DCM::LifecycleStatus =
DCM::ModelerList = William Goossen
DCM::Name = nl.results4care.ECG
DCM::PublicationDate = *
DCM::PublicationStatus = Unpublished
DCM::ReviewerList =
DCM::RevisionDate =
DCM::Superseeds =
DCM::Version = 0.3
  
```

1.1 Revision History

MAX::ExportFile = D:\0-R4C-owncloud\3-Synappz2016\DCM-ECG\expo\nl.results4care.ECG-v0.3.max

v 01. Initial work out of variables online and first drawing of model

v 02. Discussion with expert, leading to renaming of various classes due to better selection of lead and output.

v.03 integrated the web documents and the UML model into one file.

--DCM::Language=nl

1.2 Concept

An electrocardiogram or ECG is a registration of the electrical activity of the heart muscle.

-- language NL --

Een elektrocardiogram of ECG is een registratie van de elektrische activiteit van de hartspeer.

1.3 Mindmap

Niet gemaakt

1.4 Purpose

The purpose of the ECG is through analysis of the registered electrical activity of the heart muscle to find an indication about the health or dis-functioning of the heart.

-- language NL --

Het doel van het ECG is om door middel van de analyse van de geregistreerde elektrische activiteit van de hartspier een indicatie te vinden over de gezonde of afwijkende werking van het hart.

1.5 Patient Population

It is possible to take an ECG for any patient, even unborn babies.

-DCM::Language=nl

Een ECG kan bij elke patiënt worden afgenomen, zelfs bij ongeboren baby's.

1.6 Evidence Base

During each heartbeat, a healthy heart will have an orderly progression of depolarization that starts with pacemaker cells in the sinoatrial node, spreads out through the atrium, passes through the atrioventricular node down into the bundle of His and into the Purkinje fibers spreading down and to the left throughout the ventricles. This orderly pattern of depolarization gives rise to the characteristic ECG tracing (PQRS pattern, see below, see also van der Bilt, 2016).

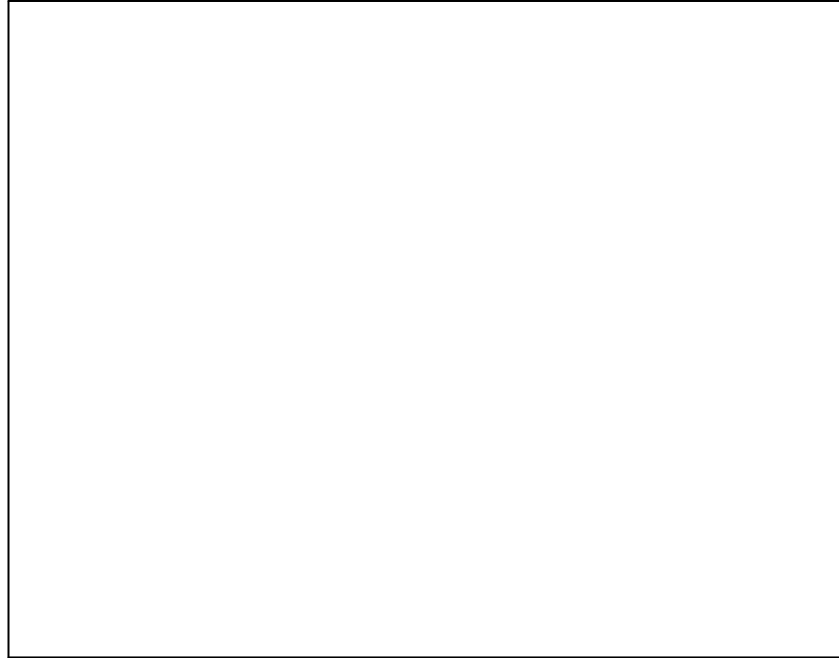
To the trained clinician, an ECG conveys a large amount of information about the structure of the heart and the function of its electrical conduction system (Walraven, 2011). Among other things, an ECG can be used to measure the rate and rhythm of heartbeats, the size and position of the heart chambers, the presence of any damage to the heart's muscle cells or conduction system, the effects of cardiac drugs, and the function of implanted pacemakers (Braunwald, 1997). What diagnostics can be derived from the ECG depends on the type of ECG instrument used. A full ECG with all leads used gives more information than a sensor used for monitoring.

A typical ECG tracing is a repeating cycle of three electrical entities: a P wave (atrial depolarization), a QRS complex (ventricular depolarization) and a T wave (ventricular repolarization). The ECG is traditionally interpreted methodically in order to not miss any important findings.

--DCM::Language=nl

Gedurende elke hartslag zal bij een gezond hart de voortgang van de depolarisatie die begint met de pacemaker cellen in de sinoatriale node zich verspreiden door het atrium, de atrioventriculaire node passeren omlaag naar de bundel van His naar de Purkinje vezels en verder omlaag verspreiden naar links over de ventrikels. Dit geordende patroon van depolarisatie geeft het karakteristieke verloop van het ECG (PQRS patroon, zie verder).

Voor de getrainde clinicus toont het ECG veel informatie over de structuur van het hart en over de elektrische conductie (Walraven, 2011). Het ECG kan worden gebruikt om de hartslag en het ritme van de hartslag vast te stellen, grootte en positie van hartkamers, aanwezigheid van schade aan de hartspiercellen of geleidingssysteem, de effecten van cardiale medicatie en de functie van geïmplanteerde pacemakers (Braunwald, 1997). De mate van diagnostiek is wel afhankelijk van het soort ECG dat wordt gekozen. Een volledig ECG met alle afleidingen biedt meer informatie dan een monitor ECG op basis van een sensor. Een spiercel trekt samen onder invloed van natrium-, kalium- en calciumionen die door de celmembranen worden getransporteerd. Hierdoor ontstaat gedurende elke hartslag een depolariserende elektrische spanning in de hartspier in de orde van grootte van 1 millivolt. Dit ladingstransport en de elektrische activiteit gaan vooraf aan de mechanische activiteit. Op een specifiek moment vindt weer repolarisatie plaats. Een typisch ECG patroon is een herhalende cyclus van drie elektrische componenten: de P golf (atriale depolarisatie), het QRS complex (ventriculaire depolarisatie) en de T golf (ventriculair repolarisatie). Het ECG wordt op een systematische manier geïnterpreteerd om geen relevante bevindingen te missen.



1.7 Information Model

0. Root Concept: SCTID: 29303009 | Electrocardiographic procedure (procedure)

1. Standard an ECG has different leads. This implies that data element 1 is the actual lead(s) used. Snomed CT: 272728002 | Electrocardiograph lead site (body structure) |

LOINC code for data element: 8605-8 Type of EKG leads:

The following leads are possible as values:

I = LA – RA. Lead I is the voltage between the (positive) left arm (LA) electrode and right arm (RA) electrode; Snomed CT:: 272729005 | Lead I (body structure) |

<< Snomed CT has for each lead a child. LOINC has for each lead the PQRST(U) wave characteristics >>.

II = LL – RA. Lead II is the voltage between the (positive) left leg (LL) electrode and the right arm (RA) electrode;

III = LL – LA. Lead III is the voltage between the (positive) left leg (LL) electrode and the left arm (LA) electrode;

aVR (augmented vector right) has the positive electrode on the right arm. The negative pole is a combination of the left arm electrode and the left leg electrode.

aVL (augmented vector left) has the positive electrode on the left arm. The negative pole is a combination of the right arm electrode and the left leg electrode.

aVF (augmented vector foot) has the positive electrode on the left leg. The negative pole is a combination of the right arm electrode and the left arm electrode.

Beside this there are six pre-cordial leads: alongside a trajectory on the chest six contacts are made named V1 – V6. The anatomical correct locations are:

V1 In the fourth intercostal space (between ribs 4 and 5) just to the right of the sternum (breastbone)

V2 In the fourth intercostal space (between ribs 4 and 5) just to the left of the sternum.

V3 Between leads V2 and V4.

V4 In the fifth intercostal space (between ribs 5 and 6) in the mid-clavicular line.

V5 Horizontally even with V4, in the left anterior axillary line.

V6 Horizontally even with V4 and V5 in the mid-axillary line.

(Wikipedia, 2015).

This is then the value set for data element 1 for the 12 ECG leads. This implies the data element “Type Lead” with the related value set as above that includes the 12 leads.

The positions of the Zyper sensor is normally using lead I as between Right arm and Left arm with a disposition on the central part of the thorax (Koevoets, 2015).

Hence, for the application lead I must be set as default for the sensor: this is a simple restriction on the value set.

Data element ECG lead remains identical with those of the full ECG from an ECG device. However, we need a different value set OID. Data type for the whole list is CD, and this remains the same for the restriction. De value set for the Sensor value is I LA – RA.

At implementation the choice can be made for the full value set or the restricted set.

2. ECG type and device which generates the ECG signal.

Data element 2: ECG type & device.

Not fully correct Snomed CT: 46825001 | Electrocardiographic monitoring (procedure) |

Data Type CD Value set ECG Type and Device: – Continuous monitoring signal with start stop moment using Sensor 1 (Zephyr sensor) SCTID: 14431003 | Electrocardiogram, single lead (procedure) | – Complete 12 lead from ECG device: Snomed CT: 164847006 | Standard electrocardiogram (procedure) | – 24 hour registration (Holter device) 252417001 | 24 Hour electrocardiogram (procedure) |

This above value set will get an own OID and coding from Snomed CT / LOINC / additional

3. Start – stop time signal registration.

LOINC: 8618-1 Recording duration by EKG

Data type TS < IVL >

Organizer for Device characteristics with three data elements to identify the device

4. Device name.

LOINC: 74720-4 Device name

5. Device serial number.

LOINC: 74715-4 Vendor serial number

6. Device manufacturer.

LOINC: 74719-6 Manufacturer name

7. ECG features (container).

SCTID: 251202000 | Electrocardiogram complex characteristic (observable entity) |

ECG waveforms are transmitted as a series of samples with each waveform represented as a separate object (NEN-ISO-IEEE11073-10406). The nomenclature code to identify the numeric class is MDC_MOC_VMO_METRIC_SA_RT.

7.1. Amplitude of ECG signal.

Snomed CT: 251145000 | Electrocardiogram voltage (observable entity)

LOINC 9892-1 P wave amplitude in lead I < This is probably too detailed for now, but all kinds of PQRST pattern distinctions are determined in LOINC > Total 460 unique codes for ECG characteristics and interpretation.

7.2. Wave for Lead 1.

Type: MDC_ECG_ELEC_POTL_I Value: 257 Lead: Lead I

7.3. Sampling frequency

SCTID: 259025008 | Hertz (qualifier value) |

ECG (1000 Hz sampling frequency, amplitude 0,25 – 15 mV) (Zephyr, 2012).

This is the ECG signal, datatype PQ, Unit Hz

UCUM: Hertz Hz Unit="s-1" UNIT="S-1" value="1" (see XML fragment in edit mode) hertz Hz frequency 1)

plus "meter per square seconds per square root of hertz" (see XML fragment in edit mode)

meter per square seconds per square root of hertz amplitude spectral density

8. Heart frequency.

Amount of beats per minute. Datatype Integer. Codering from HL7 DCM heartrate.: SCT:364075005
Zephyr: Heart Rate (0-240 bpm). Reporting frequency 1 Hz.

9. Interval times.

251203005 | Electrocardiogram complex duration (observable entity) |
Data type TS

9.1. RR Interval: The R-R interval (interbeat interval) is an instantaneous measurement defined as the time between

the maximums of two consecutive R-waves (early ventricular depolarization), and it is typically indicated in milliseconds or an internal oscillator count (NEN-ISO-IEEE, 11073-10406).

The nomenclature code to identify the numeric class is MDC_MOC_VMO_METRIC_NU.

-DCM::Language=nl

0. Root Concept: SCTID: 29303009 | Electrocardiographic procedure (procedure)

1. Standaard heeft een ECG verschillende afleidingen. Data element 1: afleiding.

De volgende afleidingen zijn mogelijk:

I (LA tov RA)

II (RA tov LB)

III (LA tov LB)

aVR (RA tov gecombineerde LA en LB)

aVL (LA tov gecombineerde RA en LB)

AVF (LB tov gecombineerde LA en RA).

(LA = linkerarm, RA = Rechter Arm, LB = Linker Been, RB = Rechter Been) (Wikipedia, 2015).

Daarnaast zijn er zes precordiale afleidingen: langs een traject op de borstkas worden een zestal contacten gemaakt genaamd V1-V6. De anatomisch correcte plaatsen zijn:

V1 – 4e intercostaalruimte (ICR, ruimte tussen de ribben in) net rechts van het borstbeen

V2 – 4e ICR net links van het borstbeen

V3 – midden tussen V2 en V4

V4 – 5e ICR in de medioclaviculaire lijn

V5 – tussen V4 en V6

V6 – 5e ICR in de mid-axillaire lijn

(Wikipedia, 2015).

Dit is dan de waardenset voor 12 ECG afleidingen. Er is een data element "Type Afleiding" met daarbij de value set als hierboven met de 12 afleidingen.

De positie van de Zephyr sensor is een afleiding I tussen Rechter arm en Linker arm met een dispositie op het centrale deel van de thorax (Koevoets, 2015).

Waarbij lead I als default moet kunnen worden gezet voor de sensor: dit is een restrictie op de waardenset.

Data element ECG afleiding blijft identiek met die van ECG met een volledig ECG apparaat. Er ontstaat wel een nieuwe valueset, OID. Datatype voor de hele lijst is CD, en dit blijft het voor de restrictie. De valueset voor de Sensor waarde blijft I LA – RA).

Bij implementatie keuze uit valueset volledig, en valueset met restrictie voor sensor type.

2. ECG type en devicewaarmee het ECG signaal wordt verkregen. Data element 2: ECG type / device. Data Type CD.

Waardenset bij ECG Device:

Continu Bewakingssignaal met start stop moment / Sensor 1 (Zephyr sensor)

Sensor 2 in de toekomst toe te voegen indien relevant b.v. bij vergelijkingen.

Sensor 3 toekomst.

Volledige 12 afleidingen (ECG apparaat)

24 uur registratie (Holter device)

Value set krijgt eigen OID en coderingen ws uit Snomed CT / LOINC te verkrijgen.

3. Start – stop tijd signaal registratie.

Dan

Organiser Device kenmerken met drie data elementen om het device te identificeren.

4. Device naam.

5. Device serienummer

6. Device fabrikant.

7. Amplitude van het ECG signaal.

ECG golven worden doorgegeven als een serie van waarnemingen (samples) waarin elke golf als apart object wordt gerepresenteerd (NEN-ISO-IEEE11073-10406). De nomenclatuur code om deze numerieke klasse te identificeren is MDC_MOC_VMO_METRIC_SA_RT.

7.1. Amplitude van het ECG signaal.

Snomed CT: 251145000 | Electrocardiogram voltage (observable entity)

LOINC 9892-1 P wave amplitude in lead I < This is probably too detailed for now, but all kinds of PQRST pattern distinctions are determined in LOINC > Total 460 unique codes for ECG characteristics and interpretation.

7.2. Wave voor Lead 1.

Type: MDC_ECG_ELEC_POTL_I Waarde: 257 Afleiding: Lead I

7.3. ECG (1000 Hz sampling frequency, amplitude 0,25 – 15 mV) (Zephyr, 2012).

Dit is het ECG signaal, datatype PQ, Unit Hz

UCUM: Hertz Hz Unit="s-1" UNIT="S-1" value="1" (zie XML fragment in edit mode) hertz Hz frequency 1) plus "meter per square seconds per square root of hertz" (zie XML fragment in edit mode) meter per square seconds per square root of hertz amplitude spectral density

8. Hartfrequentie.

Aantal slagen per minuut. Datatype Integer. Codering over te nemen uit HL7 DCM hartslag.

Zephyr: Heart Rate (0-240 bpm). Reporting frequency 1 Hz.

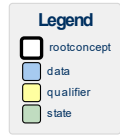
9. Intervaltijden

Data type TS

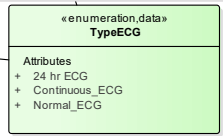
9.1. RR Interval: Het R-R interval (interbeat interval) is een instantie meting gedefinieerd als de tijd tussen de maxima van twee opeenvolgende R-golven (vroeg ventriculaire depolarisatie), and wordt typisch aangegeven in milliseconden of een interne oscillator telling (NEN-ISO-IEEE, 11073-10406).

De nomenclatuur code om deze numerieke class te indentificeren is MDC_MOC_VMO_METRIC_NU.

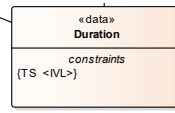
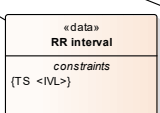
Name: Information Model
 Author: GoossenW
 Version: 0.3
 Created: 14-12-2015 00:00:00
 Updated: 25-3-2016 11:36:57



Data element Type ECG SnomedCT:46825001 krijgt voor de Synappz sensor de default value Continuous ECG 266706003 | Continuous electrocardiogram monitoring (procedure).



Datatype TS with <IVL> for duration / time stamp of physical quantity of the signal.



«data»	AmplitudeECGSignaal	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	SnomedCT:260893003	Waveform (attribute)
Opties		
Constraint	Unit = sqrt(1 m2/s4/Hz)	

«data»	DeviceName	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	LOINC: 74720-4 Device name	
Opties		

«data»	DeviceSerialNumber	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	LOINC: 74715-4 Vendor serial number	
Opties		

«container»	ECG kenmerken	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	SnomedCT:SCTID: 251202000	Electrocardiogram complex characteristic (observable entity)
Opties		

«data»	ManufacturerName	
Definitie		

Datatype		
DCM::DefinitionCode	LOINC: 74719-6 Manufacturer name	
Opties		

«data»	Sampling frequency	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	SnomedCT:259025008 Hertz (qualifier value)	
Opties		
Constraint	Unit is Hz	

«data»	Wave for Lead 1	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	NEN-ISO-IEEE, 11073-10406: MDC_ECG_ELEC_POTL_I Value: 257 Lead: Lead I	
Opties		

«rootconcept»	ECG Continuous Monitoring	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	SnomedCT:29303009 Electrocardiographic procedure (procedure)	
Opties		

«container»	ECG-Leads	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	SnomedCT:257467001 Electrocardiogram lead (physical object)	
DCM::DefinitionCode	LOINC: 8605-8 Type of EKG leads	
Opties		

«data»	Duration	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	LOINC: 8618-1 Recording duration by EKG	
Opties		
Constraint	TS <IVL>	

«data»	Lead I	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	SnomedCT: 272729005 Lead I (body structure)	
Opties		

«container»	Device Info	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	SnomedCT:49062001 49062001 Device (physical object)	
Opties		

«data»	RR interval	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	LOINC: 8637-1 R-R interval	
Opties		
Constraint	TS <IVL>	

«data»	TypeECG	
Definitie		
Datatype		
DCM::DefinitionCode	SnomedCT:46825001 Electrocardiographic monitoring (procedure)	
Opties	24 hr ECG SnomedCT:252417001 24 Hour electrocardiogram (procedure)	
	Continuous_ECG SnomedCT: 266706003 Continuous electrocardiogram monitoring (procedure)	
	Normal_ECG SnomedCT:164847006 Standard electrocardiogram (procedure)	

1.8 Example Instances

none

--DCM::Language=nl

1.9 Instructions

For a standard ECG a large number of electrodes is placed on the human body, and between each pair the electrical activity is measured. Each measure forms a lead and the classic ECG has 12 leads or types. This offers the cardiologist a holistic picture of all electrical activity of the heart muscle.

The measures via the electrodes on the skin is a registration of the sum of all measured electrical power of the heart muscle cells over time. The electrodes will be placed on specific sites on the human body.

Increasingly, sensors are used that are much more sensitive and require less places on the body, however, also offer less functionality for interpretation, for example because only one lead is used.

An important criterion for judgement of the ECG is the correct placement of the electrodes and/or sensors (Einthoven, 1895). The ECG must be done in a correct manner to facilitate proper decision making.

The measured results will vary per location on the body where the electrical activity is measured. Standard – that is for the full ECG – the electrodes are placed on the left and right arms and the left leg.

These facilitate the following leads (LA = left arm etc.):

I (LA – RA)

II (RA – LB)

III (LA – LB)

aVR (RA – combined LA & LB)

aVL (LA – combined RA & LB)

AVF (LB – combined LA & RA)

(Wikipedia, 2015).

and six precordial leads: following a trajectory on the chest, six contacts are made, named V1-V6. The anatomical correct places are:

V1 – 4e intercostal space (ICR, space between the ribs) just right of the sternum

V2 – 4e ICR just left of the sternum

V3 – middle between V2 & V4

V4 – 5e ICR in the medioclavicular line

V5 – between V4 & V6

V6 – 5e ICR in the mid-axillar line

(Wikipedia, 2015).

The sensor BioHarness™ 3 of Zephyr (2012) has 2 electrodes and so only 1 lead. That is normally only lead I from the classic ECG. The characterizing data element is “lead/type” I, which will default to I. The position of the Zypher sensor as in the picture in their brochure (Zypher, 2012) is a Lead I with disposition. Formally this would be lead I between right and left arm. This position with the 1 channel lead is a so called monitoring lead. This lead can be used for monitoring the heart rhythm on a CCU, intensive care unit or during surgery. In the case of Synappz, this monitoring can also be used during normal life activities.

Because only the central part of the thorax is used, the artifacts of arm movements are minimized and the lead with the highest amplitude can be used for the best signal detection.

-DCM::Language=nl

Bij een standaard ECG-meting wordt een groot aantal electrodes op het lichaam geplaatst en tussen elk paar daarvan kan de elektrische activiteit worden gemeten. Elk van die metingen vormt een zgn. 'afgeleide' en een klassiek ECG kent 12 afgeleiden (in het Engels 'lead' of 'type' genoemd). Zo krijgt een cardioloog een rondom holistisch beeld van de elektrische geleiding over de hele hartspier.

Het aan de buitenkant van het lichaam via op de huid geplaatste elektrodes afgeleide ECG is een registratie van de som van de gemeten stroom van de hartspiercellen in de tijd. Op specifieke plaatsen van het lichaam worden deze elektrodes geplaatst. In toenemende mate wordt gebruik gemaakt van sensoren die gevoeliger zijn en die minder plaatsen op het lichaam vereisen, maar die ook minder functionaliteit bieden voor de interpretatie, bijvoorbeeld omdat maar een afleiding wordt gebruikt.

Een belangrijk criteria voor de beoordeling van het ECG gaat er van uit dat een correcte plaatsing van de elektroden dan wel sensor(en) plaatsvond. Een ECG moet op de juiste wijze zijn gemaakt om een betrouwbare diagnose te stellen.

De gemeten uitslagen wisselen sterk met de plaats op het lichaam waar de spanning wordt gemeten. Standaard – bij een volledig ECG – worden elektroden aan de linker- en rechterarm en het linkerbeen bevestigd. Hiermee zijn de volgende afleidingen te maken: (LA = linkerarm etc.):

I (LA tov RA)

II (RA tov LB)

III (LA tov LB)

aVR (RA tov gecombineerde LA en LB)

aVL (LA tov gecombineerde RA en LB)

AVF (LB tov gecombineerde LA en RA)

(Wikipedia, 2015).

en de zes precordiale afleidingen: langs een traject op de borstkas worden een zestal contacten gemaakt genaamd V1-V6. De anatomisch correcte plaatsen zijn:

V1 – 4e intercostaalruimte (ICR, ruimte tussen de ribben in) net rechts van het borstbeen

V2 – 4e ICR net links van het borstbeen

V3 – midden tussen V2 en V4

V4 – 5e ICR in de medioclaviculaire lijn

V5 – tussen V4 en V6

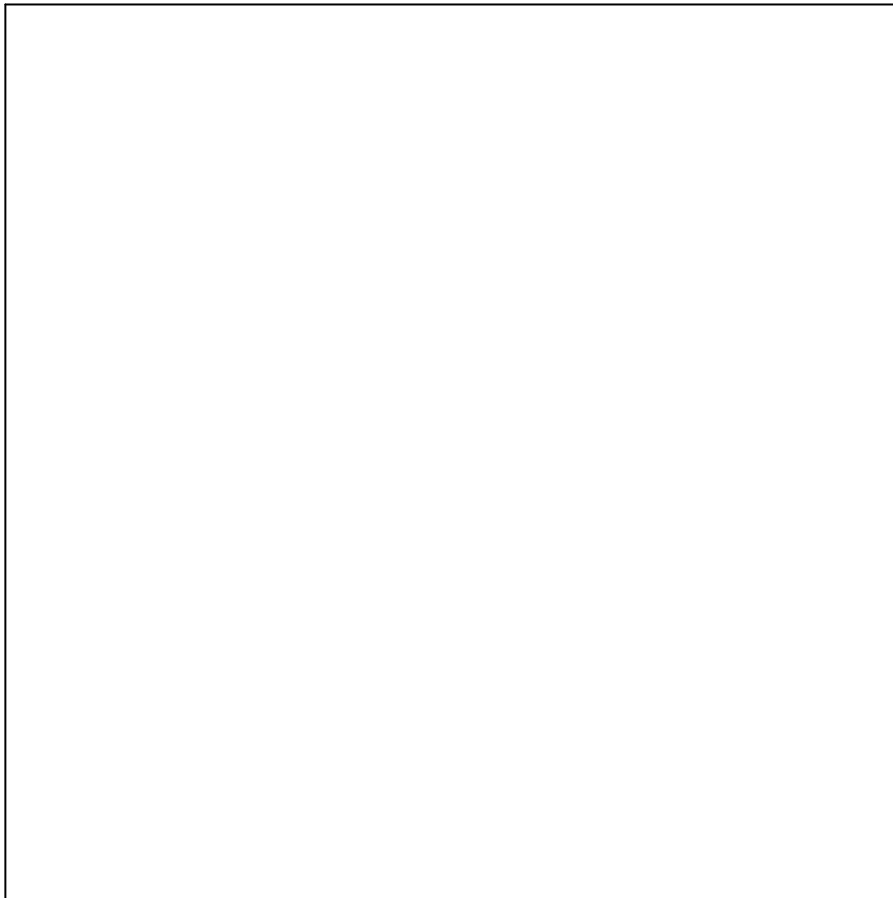
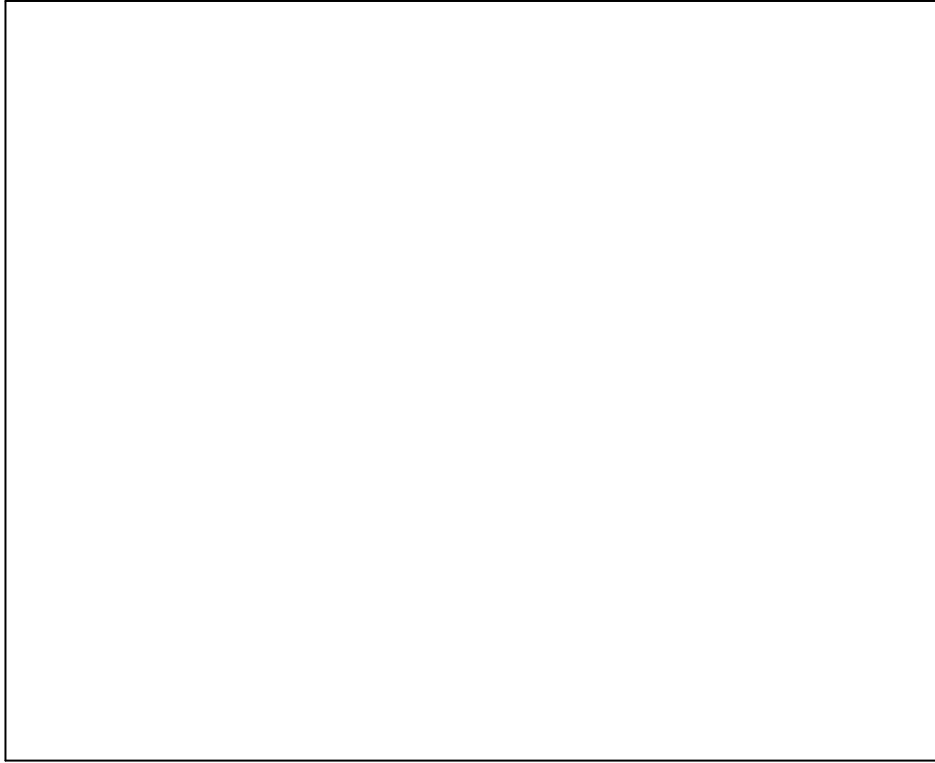
V6 – 5e ICR in de mid-axillaire lijn

(Wikipedia, 2015).

De sensor BioHarness™ 3 van Zephyr (2012) heeft 2 electrodes en dus ook maar 1 afgeleide. Dat is

uitsluitend afgeleide nummer 1 vanuit de klassieke ECG-meting. Het kenmerkende data element is "lead/type" 1, dat standaard (default) op 1 staat. De positie van de Zypher zoals op de foto uit de brochure is een afleiding 1 met een dispositie. Formeel is afleiding 1 tussen Rechter arm en Linker arm. Deze positie met een 1 kanaals afleiding is een zogenaamde bewakingsafleiding, Deze bewakingsafleiding wordt gebruikt voor de ritme bewaking op een hartbewakingsafdeling (CCU), een intensief care unit, tijdens operaties. In het geval van Synappz wordt ook monitoring in het dagelijks leven toegepast.

Door alleen het centrale deel van de thorax te gebruiken worden de artefacten van de arm bewegingen geminimaliseerd en is een afleiding met een zo groot mogelijke amplitude te kiezen voor een goede detectie van de signalen.



1.10 Interpretation

The ECG signal is read from left to right. A 'big' square (five small squares) has a duration of 0.2 seconds with the normal registration speed of 25 mm per second; a small square is also 0.04 seconds. Two big vertical squares (10 lines, 1 cm) is 1 millivolt (mV). On a ECG a calibration line is included because other settings are possible for the recorder. This can influence the decision if the reviewer is unaware of the adjusted settings. A serious problem with the ECG recording is the usual present interference voltage from power plugs / lines,

which is usually higher than the voltage to be measured from the ECG. Because this interference voltage is under normal conditions equally spread over the body, this can be filtered out via an amplifier. Part of this filtered voltage will remain visible in the thickness of the ECG signal between the subsequent QRS complexes. This is for a proper judgement an important aspect, although modern technology can filter all interferences.

The ECG has as most important components the so called PQRST pattern, with the 'P-wave', the 'QRS-complex' and the 'T-wave'. After the T-wave sometimes a visible 'U-wave'. Both the size and the duration of and between these components give information, even as the differences between measures from different locations relative to the heart.

Because the Zephyr sensor only uses Lead I with disposition, the level of interpretation is limited. For instance it should not be used to determine a myocardial infarct. Some limited analysis of morphology would be possible however, e.g. to determine which of the chambers the heart beat finds its starting point.

-DCM::Language=nl

Het ECG wordt van links naar rechts gelezen. Een 'groot' hokje (vijf kleine hokjes) komt bij een registratiesnelheid van 25 mm per seconde overeen met 0,2 seconden; een klein hokje is dus 0,04 seconden. Twee grote verticale hokjes (10 streepjes, 1 cm) komt overeen met 1 millivolt (mV). Op een ecg staat normaal gesproken een ijkstreep, omdat andere standen van de recorder mogelijk zijn, wat de juiste beoordeling kan verstoren als de beoordelaar zich daarvan niet bewust is.

Een serieus probleem bij het opnemen van een ecg is de meestal aanwezige stoorspanning van het lichtnet, die doorgaans groter is dan de te meten spanningen. Met een verschilversterker kan deze stoorspanning, die over het hele lichaam doorgaans ongeveer gelijk is, weggewerkt worden. Een deel van deze ten opzichte van het zeer laagfrequente ecg-sigitaal blijft herkenbaar in de 'dikte' van het ecg-sigitaal tussen de opeenvolgende QRS-complexen en is voor de beoordeling van hartfilmpjes inmiddels bijna onmisbaar, hoewel het met de huidige techniek eenvoudig is om het stoorsigitaal helemaal te verwijderen. Op het ECG zijn als belangrijkste elementen de 'P-golf', het 'QRS-complex' en de 'T-golf' te zien; na de T-golf volgt soms nog een zichtbare 'U-golf'. Zowel de grootte als de tijdsduur van en tussen deze elementen geven informatie, evenals de verschillen tussen metingen gedaan vanuit verschillende richtingen ten opzichte van het hart (afleidingen).

Omdat de Zephyr alleen afleiding 1 met dispositie kent is de mate van interpretatie beperkt. Er kunnen bewakingsinterpretaties plaatsvinden, b.v. frequentie en ritme. Maar deze bewakingsafleiding is een beperkte ECG vorm waar bijvoorbeeld geen myocard ischemie of infarct kan/mag worden afgelezen. Een eenvoudig vorm van morfologie analyse mogelijk, daaruit is af te leiden in welke kamer de hartslag zijn oorsprong vindt.

1.11 Care Process

ECGs can be used any time during any care process. The different variants of ECG devices however do impact the options for interpretation.

DCM::Language=nl

ECGs kunnen op elk moment in elke vorm van zorg worden gebruikt. De verschillende typen ECG systemen hebben wel invloed op de mogelijkheden voor interpretaties.

1.12 Example of the Instrument

None used

--DCM::Language=nl

1.13 Constraints

When using the sensor, the lead must be set to lead I by default.

--DCM::Language=nl

Voor de sensor moet de afleiding altijd standaard op I staan.

1.14 Issues

Note look up this from LOINC: [Added to accommodate measures defined in CEN/TC251/PT007, SCP-ECG \(Standard Communications Protocol for Computerized Electrocardiography\).](#)

-DCM::Language=nl

1.15 References

I.A.C. van der Bilt, MD (2016). ECG Basics. <http://en.ecgpedia.org/wiki/Basics>. Webdocuments visited 19-1-2016.

Braunwald E. (ed) (1997), Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine, Fifth Edition, p. 108, Philadelphia, W.B. Saunders Co.. ISBN 0-7216-5666-8.

Einthoven W. Über die Form des menschlichen Electrocardiogramms. Pfügers Archiv Maerz 1895, pag. 101-123.

HL7 International. HL7 Version 3 Implementation Guide: Regulated Studies; Annotated ECG R1, Release 2 – US Realm, June 2015. HL7 Informative Document. Sponsored by: Regulated Clinical Research Information Management Work Group. Ann Arbor, HL7 Inc.

Koevoets, F. (2015). Email conversatie met Piet Nelis van Synaps. Bilthoven, Preventive Medical Care / Zaltbommel, Synappz.

NEN-EN-ISO/IEEE 11073-10406 (en) Health informatics – Personal health device communication – Part 10406: Device specialization – Basic electrocardiograph (ECG) (1- to 3-lead ECG) (ISO/IEEE 11073-10406:2012,IDT).

UCUM. (2015). Unified Code for Units of Measure. <http://unitsofmeasure.org/ucum-essence.xml> Webdocumenten, bezocht 7 december 2015.

Walraven, G. (2011). Basic arrhythmias (7th ed.), pp. 1–11. Prentice Hall, ISBN-13: 978-0135002384 ISBN-10: 0135002389.

Wikipedia (2015). ECG. <https://nl.wikipedia.org/wiki/Elektrocardiogram>. Webdocumenten bezocht op 1 december 2015

Wikipedia (2015). ECG. <https://en.wikipedia.org/wiki/Electrocardiography>. Webdocumenten bezocht op 27 november 2015

Zephyr Technology (2012). BioHarness 3 Data Sheet. Product documentation. Annapolis, MD, USA.

1.16 Functional Model

To be identified

-DCM::Language=nl

Nader te identificeren.

1.17 Traceability to other Standards

--DCM::Language=nl

1.18 Disclaimer

Synappz as ordering customer and Results 4 Care B.V. as subcontractor give utmost care to the reliability and timeliness of data in this DCM, Detailed Clinical Model. Errors and inaccuracies may occur. Synappz, AND Results 4 Care are not responsible for damages resulting from errors or inaccuracies in the information,

nor for damages arising from problems caused by, or inherent in the spreading of information via the Internet, as failures or interruptions from either errors or delays in the distribution of information or services by Synappz or Results 4 Care or from you to Synappz or Results 4 Care by means of a website from Synappz or Results 4 Care or by e-mail, or otherwise electronically. THIS INFORMATION IS NOT INTENDED TO REPLACE CLINICAL JUDGMENT OR GUIDE INDIVIDUAL PATIENT CARE IN ANY MANNER. Synappz and Results 4 care do not accept responsibility for possible damage suffered as a result of the use of data, advice or ideas provided by or in name of Synappz or Results 4 Care by way of this DCM. Synappz and Results 4 Care do not accept responsibility for the content of information in this DCM to which or from which using a hyperlink or otherwise, is referred. In case of contradictions in the mentioned DCM documents en files the priority of the relevant documents is stated by the most recent and highest version mentioned in the revision version management. In case information that is included in the electronic version of this DCM is also provided in writing, in case of textual differences the written version will determine. This applies if the version description and date of both are equal. The definitive version has priority over a concept version. A revised version has priority over a previous version.

--DCM::Language=nl

Synappz als opdrachtgever en Results 4 Care B.V. als uitvoerder besteden de grootst mogelijke zorg aan de betrouwbaarheid en actualiteit van de gegevens in deze DCM. Onjuistheden en onvolledigheden kunnen echter voorkomen. Synappz en Results 4 Care zijn niet aansprakelijk voor schade als gevolg van onjuistheden of onvolledigheden in de aangeboden informatie, noch voor schade die het gevolg is van problemen veroorzaakt door, of inherent aan het verspreiden van informatie via het internet, zoals storingen of onderbrekingen van of fouten of vertraging in het verstrekken van informatie of diensten door Synappz of Results 4 Care, of door U aan Synappz of Results 4 Care via een website van Synappz of Results 4 Care of via e-mail, of anderszins langs elektronische weg. DEZE INFORMATION IS NIET BEDOELD OM DE KLINISCHE BESLISSING TE VERVANGEN OF ZORG VOOR EEN INDIVIDUELE PATIENT TE STUREN.

Tevens aanvaarden Synappz en Results 4 Care geen aansprakelijkheid voor eventuele schade die geleden wordt als gevolg van het gebruik van gegevens, adviezen of ideeën verstrekt door of namens Synappz via deze DCM, Detailed Clinical Model. Synappz aanvaardt geen verantwoordelijkheid voor de inhoud van informatie in deze DCM waarnaar of waarvan met een hyperlink of anderszins wordt verwezen.

In geval van tegenstrijdigheden in de genoemde DCM documenten en bestanden geeft de meest recente en hoogste versie van de vermelde volgorde in de revisies de prioriteit van de desbetreffende documenten weer. Indien informatie die in de elektronische versie van deze DCM is opgenomen ook schriftelijk wordt verstrekt, zal in geval van tekstverschillen de schriftelijke versie bepalend zijn. Dit geldt indien de versieaanduiding en datering van beiden gelijk is. Een definitieve versie heeft prioriteit echter boven een conceptversie. Een gereviseerde versie heeft prioriteit boven een eerdere versie.

1.19 Terms of Use

The DCM is open source, so free to use, not to be changed.

Changes in the content en codes are seen upon as a infringement of copyright and is damaging for the goal of use: realisation of semantic interoperability.

You can suggest changes at DCMHelpdesk@results4care.eu

Revision suggestions will be looked at and may lead to:

- revised DCM and results if accepted
- variations of the DCM adapted on a local situation.

This is all based upon : a “common ownership” but not a “special stewardship”.

-DCM::Language=nl

Het DCM is open source, met andere woorden vrij te gebruiken, mits in ongewijzigde vorm.

Veranderen van inhoud en coderingen wordt gezien als een inbreuk op de auteursrechten en copyrights en

is schadelijk voor het gebruiksdoel: realiseren van semantische interoperabiliteit.

U kunt wel wijzigingsvoorstellen sturen aan DCMHelpdesk@results4care.eu

Revisievoorstellen zullen worden bekeken en kunnen leiden tot:

- a. herziene DCM en uitwerkingen als e.e.a. wordt geaccepteerd.
- b. varianten van DCM die op een lokale situatie zijn toegesneden.

Het geheel gaat uit van het uitgangspunt: een 'common ownership', maar een 'special stewardship'.

1.20 Copyrights

The ECG itself is not copyrighted or does not need a licence. However, the devices used and their internal software will mostly be proprietary. However this will differ per vendor.

-DCM::Language=nl

Het ECG als specificatie is niet aan copyrights of licenties onderhevig. De gebruikte apparatuur om een ECG te meten uiteraard wel en die zal van specifieke leveranciers moeten worden verkregen.