

Anforderungen an die semiautomatische Analysesoftware für das Pegasus-System

1. Allgemeines

Die semiautomatische Analyse soll eine medizinische Auswertung sowohl für das BMCA als auch später für die Poly-EMG-Ableitung in Verbindung mit der Ganganalyse, dem Laufband, der Posturographie und dem Biodex ermöglichen.

Das Ziel dieser semiautomatischen Datenauswertung soll sowohl einen klinischen Befund zum Ergebnis haben als auch eine komfortable Weiterverarbeitung von ermittelten Daten und Rohdaten zu wissenschaftlichen Zwecken ermöglichen.

In den folgenden Abschnitten werden die Aufnahme mit dem Pegasus-System und die von der semiautomatischen Analysesoftware erwarteten Anforderungen beschrieben.

2. Beschreibung der Aufnahme

2.1. **BMCA-Aufnahme**

Die Aufnahme des BMCA erfolgt derzeit folgendermaßen:

- 1 Für jedes aktive Manöver wird eine eigene Datei aufgenommen
- 2 Die passiven Manöver befinden sich entweder in mehreren getrennten Aufnahmen oder in einer durchgehenden Aufnahme
- 3 Vor Beginn eines jeden Manövers wird ein Textmarker gesetzt, welcher die Art des Manövers identifiziert
- 4 Zusätzlich zu den Textmarkern wird ein analoger Kanal zur Markierung von Ereignissen in folgender Weise verwendet:
 - 4.1 Ein einfacher Event-Bereich (z.B. VRH) von Beginn des Markers an bis zum Ende des Markers
 - 4.2 Zwei Event-Bereiche (z.B. VRW) wie oben, nur zwei hintereinander folgende Phasen von Ereignissen ohne dazwischen gesetzten Text-Marker
 - 4.3 Kurz-Event (z.B. REL) welches den Anfang eines Bereiches markiert bis zum nächstfolgenden Marker-Event

2.2. **Andere Aufnahmen**

Die Aufnahme zusammen mit den anderen Geräten ist derzeit nicht etabliert. Es ist aber abzusehen, dass dort nicht oder unter anderem ein Event-Marker-Signal benutzt werden kann, aber auch verschiedene Messsensordaten zur Erkennung der Manöver benutzt werden.

3. Anforderungen an die semiautomatische Analysesoftware

3.1. **Prinzipielle Anforderungen**

3.1.1. Allgemeines

Die Software soll möglichst große Flexibilität bieten, nachdem erstens das BMCA-Protokoll und das Aufnahmeverfahren laufend verbessert und geändert wird und weiters noch keine Erfahrungswerte für die Verwendung mit den anderen Geräten zusammen existieren. Daraus ergibt sich, dass diese Software anhand von irgendeiner oder mehreren Konfigurationsdateien steuerbar sein soll (siehe Beispiel am Ende des Dokuments).

3.1.2. Verwendung der Software

- 1 Die Software soll in das Pegasus-System integriert sein. Als mögliche Vorgehensweise zum Starten der Analyse könnte man folgendes definieren:
- 2 Aufrufen des Menüpunktes zum Starten der semiautomatischen Analyse
- 3 Laden der Konfigurationsdatei für den jeweiligen Aufnahmetyp (z.B. Standard-BMCA)
- 4 Auswählen der Daten, auf die diese Konfigurationsdatei und sich der daraus ergebenden Verfahren in folgender Weise:
 - 4.1.1 Auswahl von mehreren Patienten, dann sollen alle Aufnahmesessions dieser Patienten (z.B. Anfangsuntersuchung, Enduntersuchung, Zwischenuntersuchung,...) abgearbeitet werden
 - 4.1.2 Beschränkung auf einen bestimmten Patienten und Auswahl von einer oder mehrerer bestimmte Aufnahmesessions dieses Patienten
 - 4.1.3 Beschränkung auf einen bestimmten Patienten und Auswahl eines oder mehrerer Einzelaufnahmedateien dieses Patienten
- 5 Auswahl, ob die Daten gespeichert (exportiert) werden sollen oder ein Befund daraus generiert werden soll

3.2. **Datenermittlung**

3.2.1. Definition der Messbereiche

Die Messbereiche zur Exportierung bzw. für die Berechnung von diversen Meßgrößen sollen auf folgende Weise definiert werden können:

- 1 Die Art des Messbereiches und welche Verfahren darauf angewendet werden sollen, wird von dem Textmarker bestimmt, der sich vor dem(n) Manöver(n) befindet
- 2 Wenn diesem Textmarker als nächstes ein spezieller Textmarker "Cancel" folgt, so ist der Aufnahmeabschnitt zwischen dem betrachteten Textmarker und dem "Cancel"-Marker zu ignorieren
- 3 Die auszuwertenden Zeiträume sollten flexibel wie folgt definierbar sein, wobei die nachstehenden Punkte sowohl für den Anfangszeitpunkt als auch den Endzeitpunkt der Zeitspannen gelten:
 - 3.1 Ab dem Textmarker ein relativer Zeitpunkt in ms (auch negative Werte - falls dieser Zeitpunkt außerhalb des Aufnahmebereiches fallen würde, ist eine entsprechende Fehlerabfrage durchzuführen) z.B. Textmarker "VRH" - 1000 (ms)

- 3.2 n-tes ($n = 1, 2, \dots i$) Eventmarkerereignis (digital oder analog, bei analog positive oder negative Flanke oder beide Flanken wählbar) ab dem Zeitpunkt des Textmarkers
- 3.3 relativer Zeitpunkt ab dem n-ten Eventmarkerereignis (wie 3.2 und 3.1 gemeinsam)

3.2.2. Visuelle Kontrolle der Messbereiche

Die definierten und durch die Software berechneten Schlüsselzeitpunkte sollen optisch visualisiert werden und gegebenenfalls händisch korrigiert werden können. Es soll eine Option einstellbar sein, ob die automatische Analyse erst nach der optischen Kontrolle oder sofort anschließend an die Ermittlung der Messbereiche erfolgen soll.

3.2.3. Definition der Messgrößen

Latenzen

- ❖ Zeitraum vom Beginn des Messbereiches bis zum Beginn der Muskelaktivität im Kanal x ODER y ODER z ODER ...
- ❖ Zeitraum von einem zuvor berechneten Zeitpunkt bis zum nächsten Beginn der Muskelaktivität im Kanal x ODER y ODER z ODER ...
Beispiel:
x = Latenz von Beginn des Messbereiches bis Beginn der Muskelaktivität im Kanal 10 oder 11
Latenz von x bis Beginn der Muskelaktivität im Kanal 12
- ❖ Tabelle der Entspannungslatenz ab einem definierbaren Zeitpunkt (entweder Beginn der Aufnahme oder variabler Zeitpunkt x wie oben)
 - Es soll hier eine Tabelle ausgegeben werden mit den Kanalnummern und der Zeit bis zur Entspannung der Muskelaktivität (z.B. unter einen gewissen μV -Level) in Sekunden
 - Konnte bis zum Ende des jeweiligen Messzeitraumes keine Entspannung aufgefunden werden, soll "n/a" statt einer Zeit angegeben werden
 - Beispiel:
LSCM 5.256 (nach ca. 5 Sekunden entspannt)
LDELT 0.000 (war immer entspannt)
LBIBR n/a (konnte während des Messzeitraumes nicht entspannt werden)
- ❖ Entspannungslatenz für einen bestimmten Kanal
- ❖ Zeitpunkt der maximalen Amplitude (siehe 3.3.2)

Amplituden

- ❖ Der Zeitpunkt in ms und die Amplitude in μV (RMS) der höchsten Amplitude eines bestimmten Kanals im Messzeitraum
- ❖ Die Amplitude eines bestimmten Kanals zu einem bestimmten Zeitpunkt in μV
- ❖ Eine Tabelle über die Amplitude in allen Kanälen zu einem bestimmten Zeitpunkt

Integral der Amplitude über die Zeit

- ❖ Integral der Amplitude über die Zeit über den Messzeitraum (vom RMS-Signal)
- ❖ Ableitung der Amplitude über die Zeit über den Messzeitraum (vom RMS-Signal)

Frequenzanalyse

- ❖ Frequenz der höchsten Amplitude im FFT-Spektrum für einen bestimmten Kanal und für alle Kanäle

❖ Median des Powerspectrums

3.3. Datenauswertung und -darstellung

3.3.1. Berechnungen aufgrund der Messgrößen

Folgende Werte sollen aufgrund der erhobenen Messwerte berechnet werden und im Report angeführt werden können:

- 1 Dauer des Messzeitraumes
- 2 Differenz der Dauern zweier Messzeiträume
- 3 Differenzen diverser Latenzen
- 4 Summen diverser Messgrößen
- 5 Median mehrerer Messgrößen
- 6 Mittelwert mehrerer Messgrößen
- 7 Standardabweichung mehrerer Messgrößen (Latenzen, Amplituden,...)
- 8 Raten von Amplituden (Quotient)

3.3.2. Befunddarstellung

Der Befundaufbau ergibt sich aus dem derzeitigen BMCA-Befund. Dieser ist Manöverbezogen, es ergeben sich für jedes Manöver unterschiedliche gewünschte Messwerte. Der Befund soll in Microsoft MS-Word ab der Version 97 zu bearbeiten sein.

4. Exportmöglichkeiten

Die Rohdaten und das FFT-Spektrum sollen für die definierten Messzeitpunkte auch für weitergehende wissenschaftliche Datenanalysen exportiert werden können.

5. Beispiele

5.1. Konfigurationsdatei

```
<VRE>      // wenn dieses Label in den Daten gefunden wird, sollen die folgenden
Prozeduren durchgeführt werden
<Range textmarker -1000 textmarker 2000 > // die folgenden Punkte beziehen sich
auf diesen Bereich bis zum schließenden Tag
Duration e1 b e2 b
x= Time e1 e2 maxamp
Duration e1 x
</Range>
<Range textmarker e1 x>
Duration e1 b e2 b
x= Time e1 e2 maxamp
Duration e1 x
</Range>
</VRE>
```

5.2. Exporttabelle

Name, Vorname, SV-Nr, Datum, Uhrzeit, Manöver

	WH1					WH2					WH3				
	L	AnT	D	Mean	int	L	AnT	D	Mean	int	L	AnT	D	Mean	int
RSCM															
RTrBr															
RBiBr															
Rex															
RFlex															
usw															

WH = Wiederholung

L = Latenz (Event bis Beginn der Aktivierung)

AnT = Anstiegszeit (Beginn bis Erreichen des Aktivierungsplateaus)

D = Dauer (Beginn bis ende der Aktivierung)

Mean = über den Messbereich gemittelte Amplituden

Int = über den Messbereich aufsummierte Amplituden