UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Applicazione di uno Scanner 3D nella valutazione della qualità del movimento dell'arto superiore.

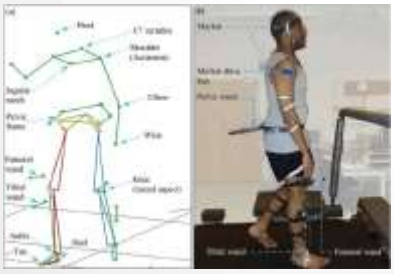
Del Genio Matteo, Manelli Alessandro

Scanner 3D

Strumenti a disposizione per la valutazione 3D in commercio: Gait analysis, accellerometri. Costose che guardano la globalità o meno costose ma meno precise. Basate su sensori su punti di repere.

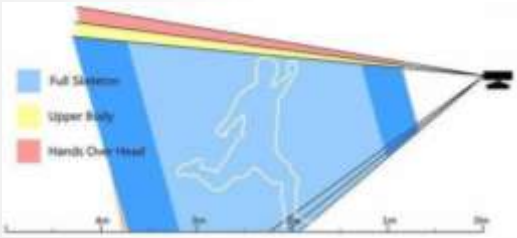
Lo scanner 3D in questione è il Microsoft Kinect ovvero un accessorio stereoscopico per Xbox 360

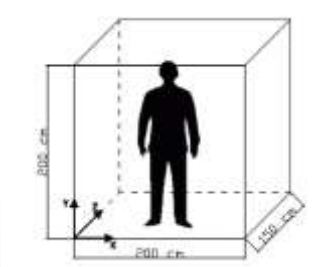
sensibile al movimento del corpo umano.



Kinect

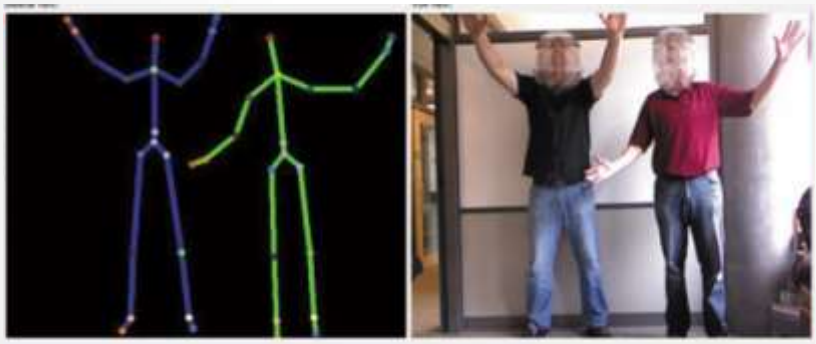
- La tecnologia «Kinect» riesce a rilevare tridimensionalmente corpi all'interno di un cono d'ombra. Quello che ne deriva e una vera e propria renderizzazione 3D dell'ambiente in tempo reale, molto precisa





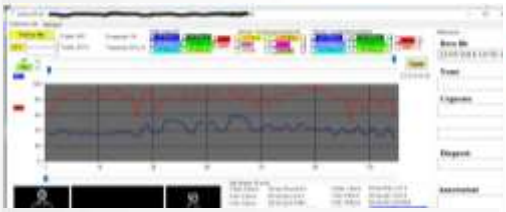
Kinect

- Cosa vediamo?



Dotto K-Version

- Dotto K-Version è un programma che abbiamo creato capace di registrare ed elaborare, attraverso l'uso del Kinect, l'attività dell'arto superiore durante l'esecuzione del Test.
- È un'applicazione costruita appositamente per studiare in maniera grafica un gesto.



Strumentazione

- 9 Hole Peg Test (9HPT): è il test più diffuso per la destrezza manuale. Sviluppato da Mathiowetz nel 1985, questo test è in grado di stabilire la percentuale di disabilità dell'arto patologico

Si tratta di una scatoletta quadrata di misura 13cm x 13cm, con 9 buchi distanziati tra loro di 3,2cm, profondi 1,3 cm e di diametro di 3,2cm. I chiodi di legno misurano 0,64 cm di diametro e sono lungi 3,2cm.

9 Hole Peg Test

1

2

3

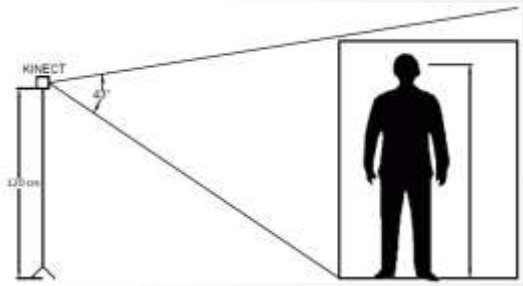
4

Soggetti analizzati

Lo studio è durato 3 mesi ed ha preso in esame 16 pazienti che sono risultati idonei a queste richieste:

-Effettuare correttamente il test con un tempo inferiore ai 60s;

-Risultare con una comprensione buona/ottima all'Aachener Aphasie Test.

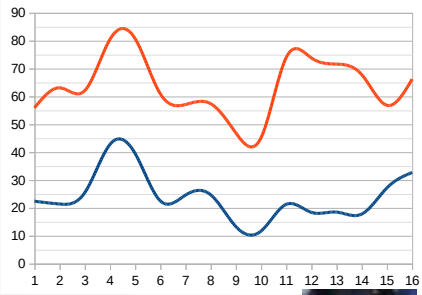


Come abbiamo spiegato in precedenza, si è chiesto al soggetto di eseguire il 9 Hole Peg Test, seduto su una sedia (o comoda per i pazienti con difficoltà a mantenere la posizione seduta), con la scatola posta su un ripiano di altezza 0,80m.

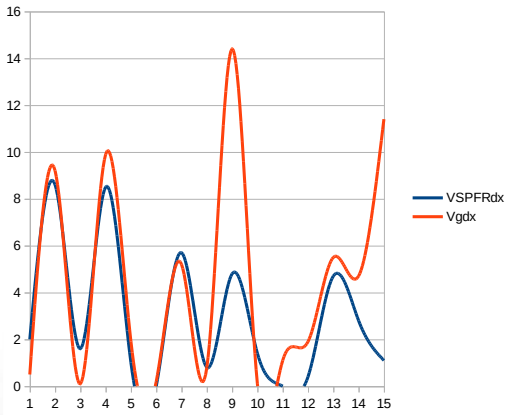
Lo Scanner 3D è posto a 2,00m di distanza, montato su un cavalletto fino ad ottenere un altezza di 1,20m.

Test su Soggetto sano

Ampiezza del movimento

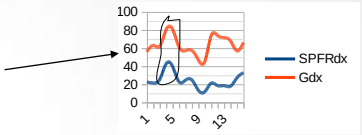


Velocità

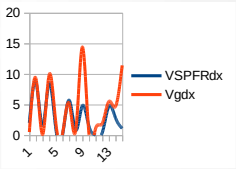


Test su Soggetto sano

Elementi peculiari:

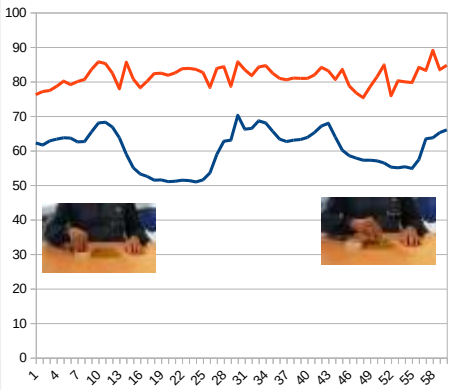


- Parallelismo tra andamento Spalla e Gomito;
- Atteggiamento anticipatorio Spalla rispetto al Gomito;
- Coinvolgimento maggiore del Gomito rispetto alla Spalla (35° contro 31° della Spalla);
- Armoniosità delle curve;
- Maggiore velocità del Gomito (4,5 cm/s contro i 2,9 cm/s della spalla);
- Durata del Test: 12,8s; Durata gesto: 3,1s;

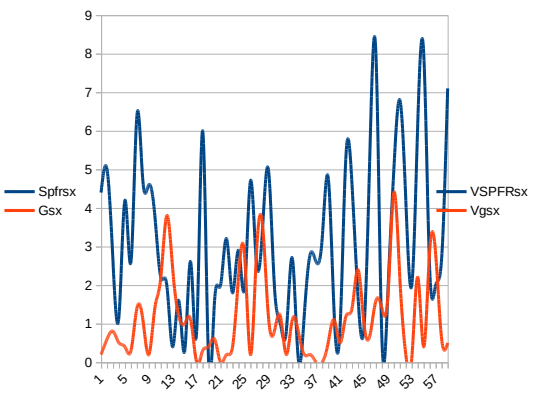


Test Paziente con Postumi di Ictus

Ampiezza del movimento



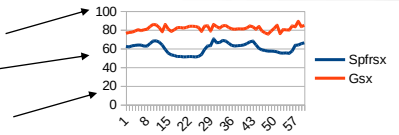
Velocità



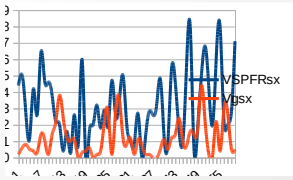
Test Paziente con Postumi di Ictus

Differenze con Soggetto sano:

- Coinvolgimento maggiore della Spalla rispetto al Gomito (8,8° contro i 6,5° del Gomito);
- Mancata simmetria tra Spalla e Gomito;
- Non armoniosità tra le due curve;
- Mancato ruolo anticipatorio della Spalla;

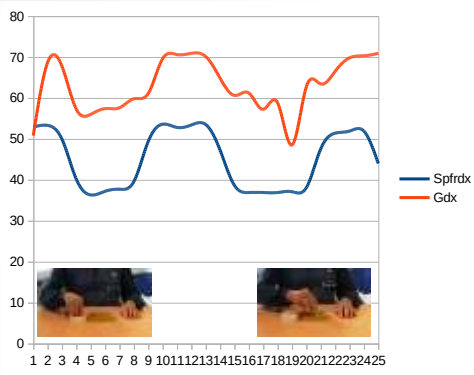


- Velocità della Spalla maggiore di quella del Gomito (3,1cm/s contro i 1,1 cm/s);
- Esecuzione del test in 59s; Esecuzione del gesto in 12s;

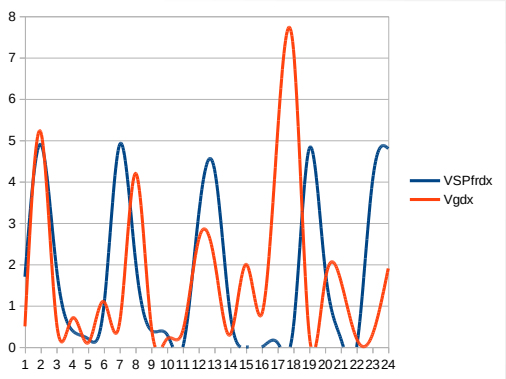


Test Paziente con Morbo di Parkinson

Ampiezza del movimento



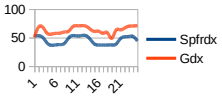
Velocità



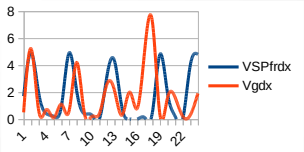
Test Paziente con Morbo di Parkinson

Differenze con Soggetto sano:

- Seppur l'articolazione più coinvolta sia quella del Gomito, l'ampiezza del movimento rispetto al Soggetto sano è minore (35° contro i 22° del Paziente);
- Andamento "piatto" delle curve; →

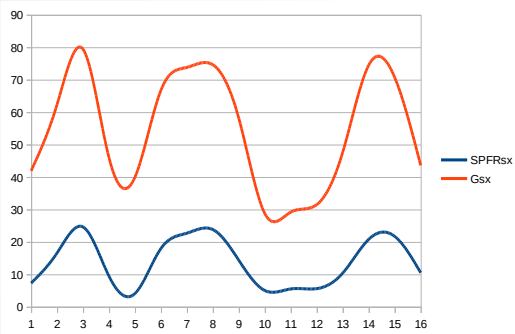


- Le velocità appaiono molto ridotte rispetto al Soggetto sano e nessuna prevale tra le due articolazioni (Vel gomito = 1,7 cm/s; Vel Spalla = 1,8 cm/s vs normale Vs Soggetto sano 4,5 cm/s e 2,9 cm/s);
- Esecuzione del Test: 28s; Esecuzione del gesto: 5,2s.

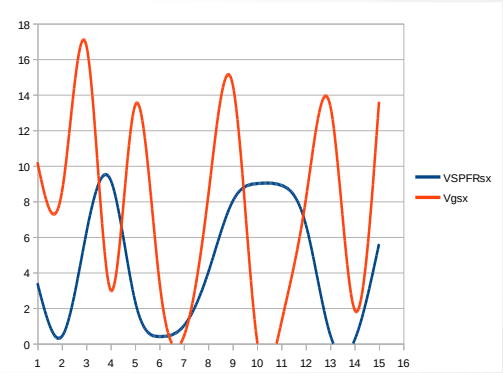


Arto contro laterale: Sano

Ampiezza del movimento



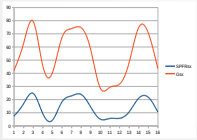
Velocità

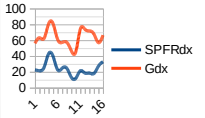


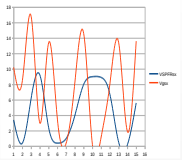
Arto contro laterale: Sano

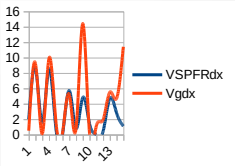
Elementi peculiari:

- Coinvolgimento Gomito in maniera maggiore rispetto alla Spalla (51° contro i 20° della spalla, gomito AS dx 35° e SP 31°);
- Armoniosità delle curve;
- Simmetria Spalla e Gomito;
- Velocità del gomito 7,4 cm/s, velocità spalla sx 4,3 cm/s (4,5° Gdx, 2,2° Spdx);
- Tempo esecuzione Test: 13,4s, Tempo esecuzione Gesto: 3,5s



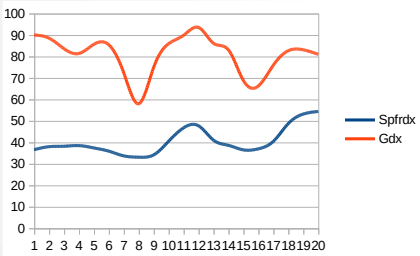




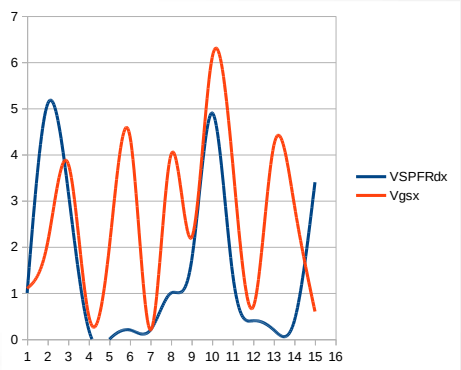


Arto contro laterale: Postumi di Ictus

Ampiezza del movimento



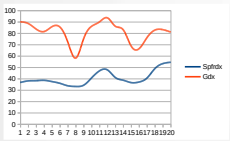
Velocità

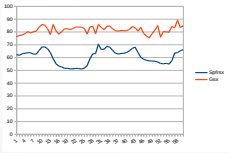


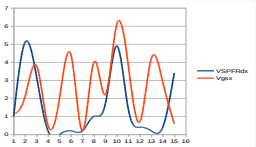
Arto contro laterale: Postumi di Ictus

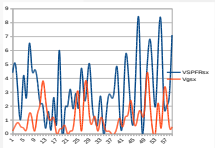
Caratteristiche e differenze con sano:

- Parallelismo tra spalla e gomito, no simmetria;
- Coinvolgimento maggiore del gomito rispetto la spalla;
- Velocità Gomito Dx 2,7 cm/s e velocità Spalla dx 1,5 cm/s (Ristabilito gomito>spalla, ma minore rispetto a soggetto sano = 4,5 cm/s e 2,9 cm/s)
- Tempo esecuzione Test: 25,8s, Tempo esecuzione Gesto: 4s



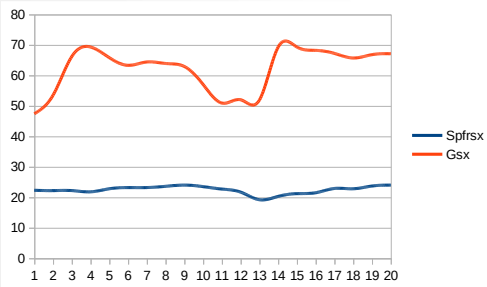




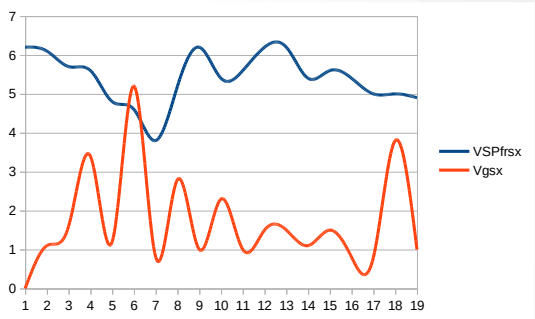


Arto contro laterale: Morbo di Parkinson

Ampiezza del movimento



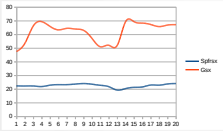
Velocità

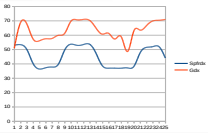


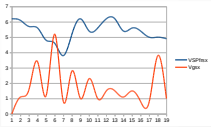
Arto contro laterale: Morbo di Parkinson

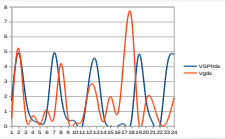
Caratteristiche e differenze con sano:

- No simmetria tra spalla e gomito e non andamento parallelo;
- Coinvolgimento minimo della spalla (4,8° contro i 22° del gomito);
- Andamento piatto delle curve;
- Velocità rallentate come contro laterale.
- Tempo esecuzione Test : 32s, tempo esecuzione Gesto: 4,3s









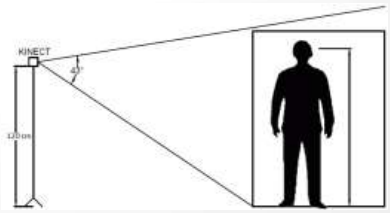
Conclusioni

PRO:

- Attendibilità dei risultati;
- Non invasività dello strumento;
- Basso costo;
- Velocità esecuzione Test;
- Accuratezza della valutazione;
- Compliance con i pazienti;

CONTRO

- Difficoltà iniziale nel trovare la posizione giusta;
- Mantenimento della posizione ideale;
- Possibilità di errore se un arto viene involontariamente nascosto;



Conclusioni

Se utilizzato correttamente e senza errori, può aiutare, tramite la produzione di grafici e l'elaborazione dei dati ottenuti, ad immaginare la performance di un soggetto durante l'esecuzione del test, dimostrandosi, difatti, come un "occhio clinico digitale", aiutando moltissimo, per quanto riguarda l'arto superiore, nel pianificare al meglio un atto riabilitativo e per valutare eventuali miglioramenti del trattamento fisioterapico attraverso l'emissione di dati ben precisi e facilmente confrontabili: questo strumento cerca di trasformare la soggettività di un esecuzione di un gesto in qualcosa di oggettivo.

Grazie per l’attenzione