

# **SISTEMA PET-CT**

## **Biograph 6 TruePoint**

**Data collaudo: 16/02/2009**

**Reparto: medicina nucleare**

**L'apparecchiatura è funzionante ed attualmente in uso.**

**Le manutenzioni preventive e correttive sono state sempre effettuate dal produttore Siemens (disponibile documentazione)**

Biograph 6 TruePoint

Il Tomografo Biograph 6 è un tomografo PET-CT integrato whole-body pensato per applicazioni di imaging diagnostico oncologico.

### 1. Unità di Scansione (Gantry Integrato PET/CT)

#### **Gantry PET**

Il sistema PET del tomografo integrato Biograph 6 TruePoint è dotato dell'esclusiva tecnologia di rivelazione TrueV che consiste nell'integrazione di 4 anelli di cristalli di LSO che acquisiscono in modalità 3D 109 piani immagine coprendo un FOV assiale di 21,6 cm.

La configurazione a 4 anelli, rispetto a quella standard che ne prevede 3, consente di estendere il FOV assiale PET a 21,6 cm corrispondente a 109 piani immagine

Caratteristiche principali:

- Elettronica ultra-veloce Pico-3D per un ridotto tempo morto ed un elevato rapporto segnale-rumore
- ACS III PET A.S. (Processore di acquisizione PET 3D);
- PET RS (Processore di ricostruzione PET 3D);
- CT IRS (Sistema di ricostruzione delle immagini CT)
- Elevata risoluzione spaziale nelle direzioni assiale e transassiale
- Spessore di fetta ottimizzato per velocità e risoluzione (2,0 mm)
- Display tridimensionale di organi con ampio campo di vista assiale
- Elevatissima sensibilità di volume
- Acquisizione e Ricostruzione veloce di matrici 128x128 e 168x168
- Tecnologia di rivelazione a blocchi per una eccellente risoluzione temporale ed energetica
- Acquisizione e Ricostruzione in simultanea per una elevata produttività paziente
- Acquisizione Statica e WholeBody
- Diametro anello di rivelazione: 842 mm
- Apertura del gantry: 70 cm
- Campo di vista assiale: 21,6 cm
- Doppio Controllo sui parametri del Gantry
- TrueC: algoritmo avanzato di correzione dello scatter

#### **Gantry CT**

Il Gantry CT del tomografo Biograph consiste dello scanner Multi-slice spirale SOMATOM<sup>®</sup> Emotion 6 dalle elevate performance in ambito clinico. Lo scanner SOMATOM Emotion 6 impiega un sistema di rivelazione costituito da detettori UFC (ultra-fast ceramics). La tecnologia implementata consente di acquisire 6 strati per

rotazione e quindi in tempi brevi ampi volumi di interesse con una elevata risoluzione longitudinale. La acquisizione del volume in modalità spirale utilizza la tecnica multi-rotation senza gap.

Caratteristiche principali:

- ✓ Sistema di rivelazione UFCTM (Ultrafast Ceramic) per una eccellente qualità di immagine e dose minima al paziente
- ✓ Il tubo a raggi-x DURA<sup>®</sup> 422-MV offre una ampia riserva di potenza per brevi tempi di scansione e ridotti intervalli morti tra un esame ed il successivo.
- ✓ Ampio Intervallo di Tensione: 80, 110 e 130kV
- ✓ Intervallo utile di corrente al tubo: 20 - 345 mA
- ✓ Dimensione della macchia focale oscillante: 0.8 x 0.5mm, 0.8 x 0.7mm (IEC36/93)
- ✓ Massima potenza al tubo: 50kW
- ✓ Scansione Spirale di durata max pari a 100 secondi. Velocità di rotazione del Gantry: 0.6s, 0.8s, 1s, 1.5s
- ✓ Apertura del foro di ingresso del Gantry pari a 70 cm. L'ampio accesso consente l'agevole inserimento anche di pazienti obesi nonché la preparazione di esami interventzionali.
- ✓ Campo di vista pari a 50 cm in tutte le modalità di scansione.
- ✓ Le modalità di scansione incluse sono: Topogramma, Spessore di fetta del Tomogramma: 1,1.25,2,3,5,6,8 e 10mm, CT Spirale e Dinamica.
- ✓ CARE DOSE 4D: consente di ottenere una regolazione automatica real-time della dose x al paziente in tutte le modalità di scansione. Il livello minimo di dose x necessario per ottenere una ottimale qualità di immagine viene determinato da una analisi del topogramma e dei dati raccolti real-time nel corso di ciascuna rotazione. La modalità automatica in doppio passaggio sopra descritta assicura una ottimale qualità di immagine con il più basso livello di dose x al paziente. Il sistema CARE Dose 4D consente di ottenere i seguenti vantaggi clinici:
- ✓ Una significativa riduzione di dose x al paziente (fino a 65%) in tutti i distretti corporei rispetto alla tradizionale scansione sia sequenziale che spirale.
- ✓ Fette Assiali più sottili e/o intervalli di scansione più ampi grazie al minore carico di lavoro al tubo.
- ✓ Studi pediatrici a dosi Ultra-low.
- ✓ AC Plus: CT FOV esteso (70 cm) utile per l'ottimizzazione della correzione dell'attenuazione dei dati PET. L'estensione del FOV porta ad avere disponibilità di più dati e quindi a migliorare la correzione delle aree che si trovano al di fuori dei tradizionali 50 cm. AC Plus consente di ottenere un miglioramento della correzione pari a circa il 10% nelle aree più esterne.
- ✓ Protocolli di scansione personalizzabili e guidati: definizione di: volume di scansione (range), mAs, tempo di scansione e spessore di fetta. Tutti gli altri parametri vengono calcolati automaticamente dallo scanner CT.
- ✓ Qualità di immagine Eccellente per qualsiasi valore di pitch
- ✓ La Qualità di immagine si mantiene invariata indipendentemente da: velocità di scansione, range e tempo d'esame
- ✓ Riduzione della dose in modalità spirale pari ad un massimo del 60%.

## 2. Lettino Paziente

Caratteristiche:

- Tavolo paziente integrato per un accesso paziente più agevolato.
- Lettino in fibra di carbonio a bassa attenuazione.
- Intervallo di escursione verticale: 48 - 88 cm
- Lunghezza di scansione: 190 cm
- Supporto cranio a bassa attenuazione
- Massimo carico paziente: 204 kg

## 3. Sistemi di controllo e monitoraggio

Monitor LCD flat screen, sistemi di controllo, tastiera, box di controllo CT e mouse per sistema ICS (Image Control System - Navigator). Sistema Intercom con istruzioni al paziente preprogrammabili.

#### 4. Sistemi di Calcolo ed Archiviazione

Il computer system of the Biograph 6 presenta quattro componenti:

- a) syngo Acquisition Workplace (Navigator) console per l'acquisizione di esami CT e valutazione di immagini CT
- b) Ricostruzione di dati CT (IRS)
- c) Sistema di acquisizione PET (ACS III)
- d) Sistema ricostruzione dati PET (PRS)

a) Syngo Acquisition Workplace (Navigator): Stazione di acquisizione ed elaborazione integrata

La stazione integrata Syngo Acquisition Workplace fornisce un flusso di lavoro guidato per una agevole acquisizione e valutazione del paziente. La sua interfaccia grafica a finestre è pensata per ottimizzare l'operatività, il controllo della scansione, la elaborazione delle immagini, il display, la stampa e la archiviazione. La stazione è composta di:

- Console con monitor flat screen LCD, tastiera, box di controllo e mouse
- Dual Xeon 3,6 GHz
- 2 GB RAM
- Spazio disponibile per dati immagine: 83 GB
- Piattaforma Syngo implementata su sistema operativo Windows NT

La SyNGO Workpplace comanda, in modo del tutto trasparente all'operatore, i 3 seguenti ulteriori moduli di gestione dei dati

b) Image Reconstruction System (IRS)

Sistema dalle elevate performance per una ricostruzione un display ed una gestione delle immagini CT veloce ed agevole.

Tempo di ricostruzione per immagine: 0,25 sec (matrice 512x512)

Spazio disponibile per la archiviazione di Raw Data CT: 128 GB.

c) ACS III PET Acquisition System

Sistema dalle elevate performance per la acquisizione dei dati PET nonché la selezione dal rateo di conteggio 3D degli eventi di coincidenza.

Supporta le modalità 3D sia statica che whole body.

Spazio disponibile per i raw data PET: 300 GB.

d) Image Reconstruction System (PRS)

Sistema dalle elevate performance per una ricostruzione veloce delle immagini PET.

Le immagini possono essere ricostruite utilizzando i metodi: Retroproiezione Filtrata (FBP) ed iterativo OSEM. Le immagini possono essere ricostruite con e senza correzione della attenuazione.

Il sistema include un hard drive di archiviazione per i raw data pari a 73 GB.

#### 5. software syngo

Syngo fornisce una semplice ed intuitiva interfaccia grafica sviluppata e testata in stretta collaborazione con gli utilizzatori. Syngo opera utilizzando passi di elaborazione distinti denominati task cards quali patient Registration card (registrazione paziente) ed examination card (acquisizione esame).

Syngo consente di personalizzare un grande numero di funzioni e parametri di input.

##### Software SyNGO Workplace

##### Patient Registration

Il sistema è in grado di accettare i dati del paziente in modi differenti: registrazione manuale da tastiera o accettazione da worklist via rete.

DICOM worklist: il software è in grado di accettare la lista dei dati paziente da un Radiological Information System (RIS) mediante la funzione DICOM Get Worklist. Il programma consente di ottenere una elevata efficienza produttiva garantendo la consistenza dei dati. In casi di emergenza è possibile accedere ad un sistema di registrazione veloce. In questo caso specifico, il sistema assegna automaticamente un numero di emergenza che può essere successivamente sostituito dall'effettivo codice paziente.

#### Examination card

Il sistema è equipaggiato di un grande numero di protocolli predefiniti di acquisizione sia CT che integrati PET/CT che rendono la pianificazione della attività clinica più efficiente e veloce.

#### Viewing card

All'interno della viewing card è possibile navigare interattivamente nel volume di interesse dello studio in corso. Le immagini relative a diversi studi possono essere visualizzate in modalità parallela in modo da consentire un semplice confronto. Sono disponibili un grande numero di funzioni di elaborazione, rappresentazione ed archiviazione.

#### Filming card

La Filming Card rappresenta, in un layout 1:1, le immagini che verranno stampate.

Essa consente una effettiva anteprima della stampa su film nonché una regolazione della intensità di finestra. I parametri di stampa per la esposizione automatica del film in parallelo ad acquisizione e ricostruzione possono essere predefiniti nella filming card.

#### 3D card

La task card 3D contiene una interfaccia utente per la generazione delle immagini MIP (Maximum Intensity Projection), SSD (Surface Shaded Display), MPR (Multi-planar Reconstruction). E' incluso il software syngo Image Fusion per la coregistrazione di immagini multimodali.

#### 3D VRT

Funzione avanzata di visualizzazione delle immagini di volume in modalità 3D VRT (Volume rendering technique).

#### Fused Vision 3D

Il pacchetto avanzato FusedVision3D è basata su una tecnica di Volume Rendering che fornisce la visualizzazione di volume anatomici e funzionali fusi tramite proiezioni del volume su un piano orientate arbitrariamente in modalità full screen oppure assieme ai 3 datasets ortogonali fusi. Questa funzione da sola permette la precisa localizzazione delle lesioni usando o la modalità Clip plane view o la modalità Slab Plane view displays. Le applicazioni visualizzano in modo correlate immagini in rotazioni di Maximum Intensity Projection (MIP), ed uno speciale layout 3 x 3 correlato delle immagini CT, PET e fuse Pet/Ct.

#### 7. HiRez PET Processing:

Software di ricostruzione iterativa delle immagini PET per il recupero della risoluzione che consente di ottimizzare la precisione delle localizzazione spaziale attraverso la elaborazione di 81 piani immagine su 16,2 cm di campo di vista assiale (campionamento: 2mm). Le matrici di ricostruzione supportate sono: 128x128, 168x168, 256x256, 336x336. Grazie alla presenza del software di ricostruzione HiRez è possibile ottenere una risoluzione spaziale ricostruita al centro del FOV di soli 4,2 mm per una migliore localizzazione delle aree di captazione anche se di piccola dimensione o scarsamente attive.

#### 8. Accessori di posizionamento per il confort del paziente durante l'esame.

Kit di accessori che facilitano l'operatore nelle operazioni di posizionamento del paziente aumentando la sensazione di confort. Il Kit include quanto segue:

- Cuscino paziente di spessore 1"
- Supporto poggia-braccia
- Fasce di velcro per l'immobilizzazione del torace
- Fasce di velcro per l'immobilizzazione delle braccia