



**UNIVERSITÁ DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II
FACOLTÁ DI MEDICINA E CHIRURGIA**

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMORFOLOGICHE E FUNZIONALI

DIRETTORE: PROF. MARCO SALVATORE

*CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
IMAGING MOLECOLARE*

TESI DI DOTTORATO

**LA PET-TC COLONGRAFIA NELLA VALUTAZIONE DELLE LESIONI DEL
COLON RETTO
Studio di fattibilità**

COORDINATORE: Ch.mo Prof. MARCO SALVATORE

DOTTORANDA: Dr.ssa Barbara Salvatore

Ciclo XX

INDICE

INTRODUZIONE	1
MATERIALI E METODI	5
Analisi statistica	10
RISULTATI	12
Colonscopia convenzionale	12
Istologia	12
PET/TC Colongrafia	13
DISCUSSIONE	17
FIGURE	22
BIBLIOGRAFIA	26

INTRODUZIONE

Nei paesi industrializzati, il carcinoma del colon retto rappresenta, per incidenza, la seconda neoplasia sia nell' uomo, dopo il carcinoma polmonare, sia nella donna, dopo il carcinoma mammario (1).

Ha etiologia multi-fattoriale, ma nel 90% dei casi origina dalla degenerazione maligna di polipi adenomatosi (2).

L'evoluzione verso la malignità si realizza attraverso successive mutazioni genetiche che avvengono in un intervallo di tempo di circa 10 anni (3).

Il lento evolversi della patologia permette quindi di utilizzare in maniera efficace strategie di prevenzione secondaria tese ad individuare ed eliminare la lesione potenzialmente premaligna, interrompendo la cascata degenerativa (4).

La scelta del test più opportuno per la prevenzione del carcinoma coloretale è ancora controversa e deve tener conto di numerosi parametri: accuratezza diagnostica, rapporto costo/beneficio, non invasività, sicurezza e tolleranza del paziente.

La *colonscopia convenzionale (CC)* potrebbe essere oggi il test di

screening ideale, per l'elevata accuratezza diagnostica nell'identificazione delle lesioni della mucosa. Tuttavia, questa metodica presenta diversi limiti quali: 1) scarsa accettabilità del paziente; 2) può risultare incompleta (per presenza di stenosi, fattori anatomici, intolleranza del paziente); 3) non è scevra da eventuali complicanze come la perforazione (5).

La *TC colongrafia (TCc)* è una metodica relativamente recente, sviluppatasi con l'avvento delle apparecchiature multistrato e grazie all'evoluzione delle tecniche di elaborazione delle immagini.

La preparazione gastro-intestinale è analoga a quella della colonscopia convenzionale, in più l'esame TC prevede l'insufflazione gassosa del colon e l'acquisizione di scansioni tomografiche a collimazione sottile.

I vantaggi della nuova metodica TC rispetto alla colonscopia convenzionale sono una minore durata dell'indagine, una migliore compliance del paziente ed una minore incidenza di complicanze; tuttavia, i fattori limitanti possono essere la scarsa pulizia intestinale, l'inadeguata distensione del viscere, la bassa sensibilità nell'identificazione delle lesioni piane o di dimensioni ≤ 6 mm (6-10).

La *tomografia ad emissione di positroni* con il 18F-fluoro-2-deossi-D-glucosio (PET-FDG) è una metodica diagnostica che consente di valutare il metabolismo glucidico delle cellule, identificando i tessuti ad elevato

consumo di glucosio come quelli neoplastici.

Alcuni studi presenti in letteratura hanno dimostrato che l'uptake nodulare-focale o nodulare-multifocale dell'FDG a livello della cornice colica è predittivo della presenza di patologia precancerosa e/o cancerosa della mucosa; la sensibilità della metodica tuttavia dipende dalle dimensioni delle suddette lesioni (11,12).

Il maggiore limite della PET è rappresentato dalla bassa risoluzione spaziale e dalla mancanza di dettagli anatomici con la conseguente difficoltà di localizzare l'informazione funzionale. Come soluzione a questo problema sono state introdotte negli ultimi dieci anni macchine ibride PET/TC.

La *PET-TC* è un'apparecchiatura in cui vengono accoppiate le caratteristiche di un PET con quelle di una TC spirale multistrato (13, 14). Ne deriva il grosso vantaggio che con unico esame si possono ottenere contemporaneamente informazioni funzionali PET e morfologiche TC.

Scopo di questo studio è stato eseguire la TC colongrafia con apparecchio ibrido PET/TC con i seguenti obiettivi: 1) valutare la fattibilità della metodica; 2) valutare il valore aggiunto della informazione funzionale a quella morfologica nell'identificazione dei polipi del colon; 3) valutare se c'è correlazione tra il valore semiquantitativo di uptake (Standardized

uptake value - SUV_{max}) del tracciante e l'istologia delle lesioni polipoidi.

MATERIALI E METODI

Abbiamo arruolato 10 pazienti (8 Maschi, 2 Femmine, età media 64,2 anni, range di età 57-77 anni) che sono stati sottoposti a PET-TC colongrafia (PET/TCc).

I criteri di inclusione prevedevano: 1) pazienti ad alto rischio di carcinoma del colon retto (storia di polipi adenomatosi; storia di pregressa neoplasia del colon retto; storia di carcinoma del colon retto in un familiare di primo grado prima di 60 anni o in due o più familiari di primo grado indipendentemente dall'età); 2) pazienti con colonscopia convenzionale diagnostica risultata positiva per la presenza di almeno una lesione ≥ 1 cm e da programmare per una colonscopia convenzionale terapeutica e/o resezione chirurgica.

Nessuna lesione doveva essere stata biopsiata durante la colonscopia convenzionale diagnostica.

7/10 pazienti presentavano una colonscopia convenzionale positiva per la presenza di almeno un polipo e 3/10 pazienti presentavano storia di pregressa neoplasia del colon retto.

Il giorno precedente l'esame, i pazienti hanno effettuato preparazione intestinale con soluzione di polietilenglicole (PEG) associato a dieta povera

di scorie.

L'esame PET/TC è stato eseguito a digiuno e con glicemia ≤ 120 mg/dL, 60 minuti dopo la somministrazione endovenosa di 370MBq di [18 F]FDG.

La TC colongrafia è stata effettuata previa somministrazione endovenosa di una fiala di N-butilbromuro di joscina (Buscopan 20 mg) per ridurre il grado di spasmo della muscolatura liscia e la peristalsi intestinale e dopo insufflazione gassosa del colon fino ai livelli massimi tollerati dal paziente attraverso un catetere di Foley posizionato nel retto.

Successivamente è stato eseguito il topogramma di addome e pelvi per valutare il grado di distensione del colon e se necessario ulteriore aria è stata insufflata.

L'esame è stato effettuato a livello addominale dapprima in decubito prono e poi supino al fine di ottenere un'ottimale distensione di tutti i segmenti colici e di promuovere lo spostamento dei residui fecali, che rappresentano una possibile causa di errata interpretazione delle immagini.

Prima della seconda acquisizione in posizione supina si è provveduto a somministrare una seconda fiala di N-butilbromuro di joscina.

Sono state eseguite scansioni a partire dalla cupola epatica fino alla sinfisi pubica con collimazione del fascio di 4 x 2.5 mm, 120 kV, 120mA,

tempo di rotazione 0.5 secondi durante un'unica apnea respiratoria.

L'acquisizione in decubito supino si è estesa anche a livello del torace e del collo.

Successivamente sono state acquisite le immagini PET della distribuzione del tracciante.

A livello addominale l'acquisizione PET è stata eseguita sia in decubito prono che supino. L'acquisizione in decubito supino si è estesa anche a livello del torace e del collo.

Le immagini TC ottenute a livello addominale in decubito prono e supino sono state ricostruite con spessore di 2.5 mm ed intervallo di ricostruzione di 1 mm per l'interpretazione della colongrafia e con spessore di 5 mm per la generazione di immagini di PET/TC.

Le immagini PET sono state ricostruite con sezioni tomografiche di 4.25 mm di spessore orientate secondo piani assiali, coronali e sagittali utilizzando la TC come mappa per la correzione dell'attenuazione e mediante ricostruzione iterativa (OSEM).

Le immagini TC e PET sono state trasferite sulla workstation Xeleris, sulla quale l'esame TC viene ricampionato allo spessore della PET con trasformazione della matrice da 512 x 512 a 128 x 128.

Le immagini PET/TC sono state analizzate sulla workstation Xeleris

con protocollo PET/CT Review.

Le sole immagini TC sono trasferite anche sulla workstation Vitrea.

Un medico nucleare ed un radiologo hanno letto gli esami senza essere a conoscenza dei risultati della colonscopia convenzionale diagnostica.

Il radiologo ha analizzato le immagini di TCc sulla work-station Vitrea utilizzando le immagini assiali ed all'occorrenza per risolvere i casi dubbi ricostruendo immagini MPR coronali e sagittali e di endoscopia virtuale.

Tutte le lesioni identificate sono state localizzate e misurate. Per la localizzazione il colon è stato diviso in otto segmenti: retto, sigma, colon discendente, flessura splenica, colon trasverso, flessura epatica, colon ascendente, cieco.

Le lesioni sono state classificate come protrudenti (sessili, peduncolate), piane, vegetanti, semianulari, anulari.

Le lesioni protrudenti sono state raggruppate in tre range dimensionali (< 5 mm; 6-9 mm; \geq 10 mm).

Il medico nucleare ha interpretato le immagini PET e ha descritto il pattern di captazione del tracciante a livello del colon classificandolo come nodulare focale, nodulare multifocale, segmentario e diffuso.

Il grado di uptake in caso di accumulo focale del tracciante è stato

valutato con analisi qualitativa e semiquantitativa ed espresso come Standardized uptake value (SUV_{max}). Le captazioni diffuse sono state classificate come attività intestinale normale o comunque non-maligna. Per la localizzazione anatomica il medico nucleare ha utilizzato la stessa classificazione anatomica usata dal radiologo.

Il radiologo ed il medico nucleare: 1) hanno espresso un giudizio sulla co-registrazione delle immagini a livello del colon utilizzando una scala qualitativa (scarsa, discreta, buona ed eccellente sovrapposizione delle informazioni morfologiche e funzionali a livello del colon); 2) hanno successivamente analizzato congiuntamente le immagini PET/TCc confrontando le informazioni che ciascuno aveva ottenuto dalla lettura del singolo esame; 3) hanno valutato il valore aggiunto della informazione metabolica relativamente alla possibilità che una captazione focale del tracciante permettesse retrospettivamente di visualizzare sulle immagini TC polipi non identificati alla prima lettura.

Nella stessa giornata, subito dopo l'esame PET/TCc, i pazienti sono stati sottoposti alla CC utilizzando quindi la medesima preparazione intestinale.

Tutte le lesioni identificate alla colonscopia convenzionale sono state localizzate, misurate, biopsiate e se indicato reseccate. Per la

localizzazione il colon è stato diviso in otto segmenti: retto, sigma, colon discendente, flessura splenica, colon trasverso, flessura epatica, colon ascendente, cieco.

Le lesioni sono state classificate come vegetanti, semianulari, anulari, piane. Le lesioni polipoidi sono state classificate come sessili o peduncolate.

Tutte le lesioni resecate endoscopicamente o chirurgicamente sono state analizzate istologicamente.

Analisi Statistica

I risultati della PET, della TC e della PET/TCc sono stati confrontati con quelli delle biopsie e delle resezioni chirurgiche. Sono state calcolate quindi sensibilità e specificità.

Una lesione identificata alle immagini TC è stata definita come vero positivo (VP) se perfettamente corrispondente per localizzazione, morfologia e dimensioni con la lesione biopsiata alla colonscopia convenzionale o resecata chirurgicamente. I polipi nello stesso segmento o in porzioni adiacenti dei segmenti adiacenti sono stati considerati corrispondenti se avevano dimensioni pari $\pm 20\%$ a quelle misurate dall'endoscopista. Una lesione evidenziata alla TC colongrafia ma non vista

alla CC è stata considerata come falso positivo (FP). Al contrario una lesione evidenziata alla CC ma non alla TCc è stata definita come falso negativo (FN). La specificità è stata calcolata analizzando i dati per ciascun segmento del colon: nessuna lesione deve essere stata evidenziata e la CC deve avere descritto i segmenti del colon come liberi da polipi per essere considerato come vero negativo (VN).

Una captazione focale identificata alla PET è stata definita come vero positivo (VP) se associata per localizzazione con la lesione biopsiata alla CC o resecata chirurgicamente. La captazione falsa positiva (FP) è stata definita come una captazione focale non associata con la presenza di una lesione polipoide alla CC. Falso negativo (FN) è stato definito come assenza di captazione focale in presenza invece di una lesione polipoide alla CC o resecata chirurgicamente. Infine vero negativo (VN) è stato definita l'associazione di assenza di captazione del tracciante e assenza di lesioni polipoidi alla CC.

Sulle immagini PET/TC, la combinazione dei criteri PET e TC è stata usata per definire i risultati metabolici e morfologici.

Il test di correlazione di Spearman è stato usato per confrontare i valori di SUV_{max} con le dimensioni e l'istologia di ciascuna lesione polipoide. Un valore di $p < 0.05$ è stato considerato statisticamente significativo.

RISULTATI

Colonscopia convenzionale

La CC ha individuato 17 lesioni polipoidi, localizzate rispettivamente: 9 al sigma, 2 al colon discendente, 2 alla flessura splenica, 1 alla flessura epatica, 2 colon ascendente, 1 valvola ileo-cecale.

6 lesioni erano ≤ 5 mm, 6 comprese tra 6 e 9 mm e 5 erano ≥ 10 mm (range 20-35 mm).

Istologia

L'esame istologico, eseguito in 3 pazienti su segmento intestinale resecato e nei restanti 7 su biopsia endoscopica, ha riscontrato: 1 lipoma sottomucoso (circa 15 mm), 4 polipi iperplastici (3 di dimensioni < 5 mm, 1 di dimensioni comprese tra 6 e 9 mm), 1 adenocarcinoma infiltrante la sottomucosa (circa 35 mm) ed 11 adenomi tubulari a basso grado (3 di dimensioni < 5 mm, 5 di dimensioni comprese tra 6 e 9 mm, 3 di dimensioni ≥ 10 mm). 6/11 adenomi a basso grado mostravano displasia lieve e 5/11 displasia moderata (Tabella 1).

Tabella 1 Istologia e dimensioni delle lesioni

N.	Istologia	Range dimensionale		
		< 5 mm	6 – 9 mm	≥ 10 mm
1	Lipoma sottomucoso			1
8	Adenoma tubulare a basso grado	3	5	3
1	Adenocarcinoma infiltrante la sottomucosa			1
3	Polipi iperplastici	3	1	

PET/TC Colongrafia

Tutti i pazienti hanno ben tollerato la procedura, che prevedeva la somministrazione di un farmaco miorilassante e l'insufflazione gassosa del colon, senza riferire alcuna complicanza. Il grado di coregistrazione delle informazioni metaboliche e morfologiche a livello della cornice colica è risultato eccellente in 17 scansioni (9 supine e 8 prone) buono in 2 (entrambe prone) e moderato in 1 (supina).

La TCc ha correttamente identificato 12/17 (70%) lesioni polipodi: 5/5 lesioni (100%) ≥10 mm, 5/6 (83%) lesioni comprese tra 6 e 9 mm e 2/6 (33%) ≤ 5 mm (Tabella 2). La specificità è risultata del 100%, poiché non sono stati trovati falsi positivi. La TCc ha correttamente identificato 9/11 (82%) adenomi tubulari, 1/4 (25%) polipi iperplastici e sia il lipoma sottomucoso che l'adenocarcinoma (100%) (Tabella 3). 4/12 lesioni polipoidi sono state identificate solo alle acquisizioni prone, 2/12 solo nelle

acquisizioni supine e 6/12 in entrambe. Inoltre, in 2 pazienti la TCc ha evidenziato la presenza di diverticoli del sigma associati ad ispessimento di parete e ad un moderato incremento dell'attenuazione del grasso periviscerale suggestivo di diverticolite.

La PET ha evidenziato 8 casi di accumulo focale del tracciante e due casi di captazione diffusa in corrispondenza del sigma. 5/8 (62%) accumuli focali indicavano correttamente una lesione polipoide, mentre i restanti 3/8 (38%) erano aspecifici. Quindi abbiamo trovato 5 casi VP e 3 FP (Tabelle 2 e 3).

La PET/TCc ha mostrato la stessa sensibilità e specificità della TC (Tabelle 2 e 3): l'informazione morfologica ha permesso di classificare correttamente tutti gli 8 casi di accumulo focale evidenziati alla PET.

Alla PET/TCc solo 5/12 polipi identificati, tutti di dimensione ≥ 20 mm, hanno mostrato captazione focale del tracciante: istologicamente questi polipi erano 3 adenomi tubulari (2 con displasia moderata 1 con displasia lieve) (Fig 1), 1 adenocarcinoma (Fig 2) e 1 lipoma sottomucoso ulcerato (Fig 3).

Nell'analisi semiquantitativa la SUV_{max} , calcolata sulle immagini prone, ha mostrato i seguenti valori: 0 in 7 lesioni (1 polipo iperplastico, 3 adenomi tubulari con moderata displasia e 3 adenomi con lieve displasia),

< 2.5 in 1 lesione (adenocarcinoma) e $\geq 2,5$ in 4 lesioni (1 lipoma ulcerato e 3 adenomi tubulari).

Considerando tutte le lesioni (anche quelle non captanti) le SUV_{max} erano significativamente correlate con le dimensioni del polipo ($r 0.74$; $p < 0.01$); tuttavia la SUV_{max} sembra non essere correlata con l'istologia del polipo.

Sulle immagini di fusione i due casi di captazione diffusa del sigma erano associati a presenza di diverticolite.

Tabella 2 Sensibilità della TCc, PET e PET/TCc nell'analisi per dimensioni

Dimensioni del polipo	TCc	PET	PET/TCc
≤ 5 mm	2/6 (33%)	0/6 (0%)	2/6 (33%)
6 – 9 mm	5/6 (83%)	0/6 (0%)	5/6 (83%)
≥ 10	5/5 (100%)	5/5 (100%)	5/5 (100%)

Tabella 3 Sensibilità della TCc, della PET e della PET/TC colongrafia nell'analisi stratificata per istologia

Istologia	TCc	PET	PET/TCc
Polipi iperplastici	1/4 (25%)	0/4 (0%)	1/4 (25%)
Adenomi tubulari	9/11 (82%)	3/9 (33%)	9/11 (82%)
Adenocarcinoma	1/1 (100%)	1/1 (100%)	1/1 (100%)
Lipoma sottomucoso	1/1 (100%)	1/1 (100%)	1/1 (100%)

DISCUSSIONE

Nel nostro studio abbiamo osservato un'ottima coregistrazione delle immagini TC e di quelle PET nonostante le due acquisizioni siano avvenute con un intervallo di tempo di circa 15-20 minuti. Solo 1 polipo non ha mostrato una perfetta co-registrazione delle informazioni metaboliche e morfologiche: questo reperto è dovuto all'escursione respiratoria ed è più evidente nelle acquisizioni supine, ma ciò non impedisce la corretta interpretazione nelle immagini di fusione. La riduzione della peristalsi e l'ipotonìa delle pareti indotte farmacologicamente, consentendo una buona distensione ed una scarsa motilità del colon, hanno permesso di ottenere un'accurata sovrapposizione delle informazioni metaboliche e morfologiche sia nelle immagini prone che supine. Il nostro studio è il primo ad avere eseguito la PET/TC colongrafia con insufflazione gassosa del colon in una popolazione a rischio di carcinoma del colon retto. In un lavoro recentemente comparso in letteratura, la PET/TCc con distensione fluida del colon è stata eseguita in una popolazione con diagnosi di carcinoma del colon retto per la stadiazione della neoplasia (15); nei limiti della differente tecnica di esecuzione, non è stato possibile, tuttavia, confrontare i risultati relativi alla qualità della coregistrazione, in quanto Veit et al. (15) non

hanno valutato il grado di sovrapposizione delle informazioni metaboliche e morfologiche nella loro popolazione. Un altro studio condotto da Gollub et al. (16) ha usato l'insufflazione rettale di CO₂ associata alla somministrazione intramuscolare di glucagone; entrambe le metodiche sono più indaginose di quella utilizzata da noi.

Il nostro studio ha due sole limitazioni: una maggiore esposizione alle radiazioni ed il maggior tempo di acquisizione (quindi durata maggiore).

Precedenti studi che confrontano la TC colongrafia acquisita sia in posizione prona che supina, con altre immagini in una sola posizione non hanno dimostrato un'aumentata sensibilità nell'evidenziare le lesioni polipoidi (17).

Un recente studio pilota ha dimostrato la fattibilità di trasformare le immagini PET/TC in volumi 3D (18). Nel nostro studio ci siamo avvalsi delle immagini di endoscopia virtuale solo nella valutazione delle immagini TC.

Al momento, infatti, non sono presenti in commercio software di ricostruzione, che consentano di ottenere immagini di endoscopia virtuale contenenti sia le informazioni morfologiche che le funzionali.

Pertanto le immagini fuse di PET/TC colongrafia sono state analizzate nei piani assiali e nelle ricostruzioni MPR coronali e sagittali e tale

metodica è sufficientemente accurata per identificare e caratterizzare polipi delle dimensioni ≥ 6 mm.

Sebbene i risultati del nostro studio debbano essere interpretati con cautela a causa del campione in studio ridotto, essi dimostrano comunque una correlazione tra le dimensioni del polipo e l'intensità di captazione espressa come SUV_{max} . Risultati simili sono stati riportati in un precedente studio, nel quale nessun polipo adenomatoso di dimensioni < 10 mm mostrava captazione del radiofarmaco (12). Altri studi hanno confermato che l'intensità di captazione è fortemente dipendente dalle dimensioni della lesione (19) tuttavia sembrerebbe non esserci alcuna correlazione tra l'istologia, il metabolismo e quindi la SUV_{max} della lesione polipoide. Precedenti studi hanno riportato che i polipi adenomatosi possono mostrare incrementato metabolismo glucidico (11). Le caratteristiche metaboliche dei polipi iperplasici sono controverse: un precedente studio ha dimostrato che essi non possono accumulare FDG (20), mentre più recenti ricerche hanno dimostrato che essi possono presentare captazione del radiotracciante (16,21). I nostri dati, sebbene, limitati dall'esiguo numero di lesioni, sembrano confermare che sia le lesioni maligne che quelle benigne possono presentare captazione del tracciante e suggerire che la SUV_{max} non correla con il grado di displasia dei polipi adenomatosi: adenomi tubulari con

displasia lieve o moderata mostrano SUVmax > 2.5, mentre l'adenocarcinoma ha una SUVmax < 2.5. quindi il dato semiquantitativo dell'accumulo del tracciante non può essere predittivo della malignità del polipo. Ovviamente occorrono altri studi con popolazione più numerosa per confermare il trend osservato nel nostro gruppo di pazienti.

L'intestino rappresenta una sede dell'accumulo fisiologico di FDG e tale captazione intestinale pone un problema pratico nell'interpretazione delle immagini PET. La fisiologica captazione intestinale può sia nascondere la captazione di eventuali lesioni polipoidi che essere espressione di falsi positivi. La frequenza di falsi positivi trovata negli studi precedenti va dal 5,5% al 26%. (11, 12). Nel nostro studio i 3 falsi positivi sono stati classificati correttamente grazie alla caratterizzazione TC.

I nostri risultati sono simili a quelli ottenuti da Gollub et al. (16); nel nostro studio la PET non aumenta la sensibilità della TCc per la ricerca dei polipi, ma ha permesso una corretta classificazione di tutti i casi con captazione focale del tracciante

Il valore aggiunto dell'informazione metabolica è stato rappresentato tuttavia dai valori eccellenti di specificità (100%), in quanto la distribuzione del tracciante ha consentito di differenziare più facilmente i residui fecali dai polipi. Allo stesso modo abbiamo osservato un valore aggiunto dell'

informazione morfologica a quella metabolica, in quanto abbiamo correttamente interpretato come captazioni focali aspecifiche accumuli del tracciante non associati alla presenza di formazioni aggettanti nel lume.

In conclusione i nostri dati, preliminari in quanto ottenuti su una esigua popolazione, suggeriscono che la PET/TCc è un esame tecnicamente fattibile, ben tollerato dai pazienti, scevro da complicanze e permette una corretta caratterizzazione di tutti i casi di captazione focale del tracciante. Al contrario, l'informazione metabolica sembra non migliorare l'accuratezza della TCc.

FIGURE

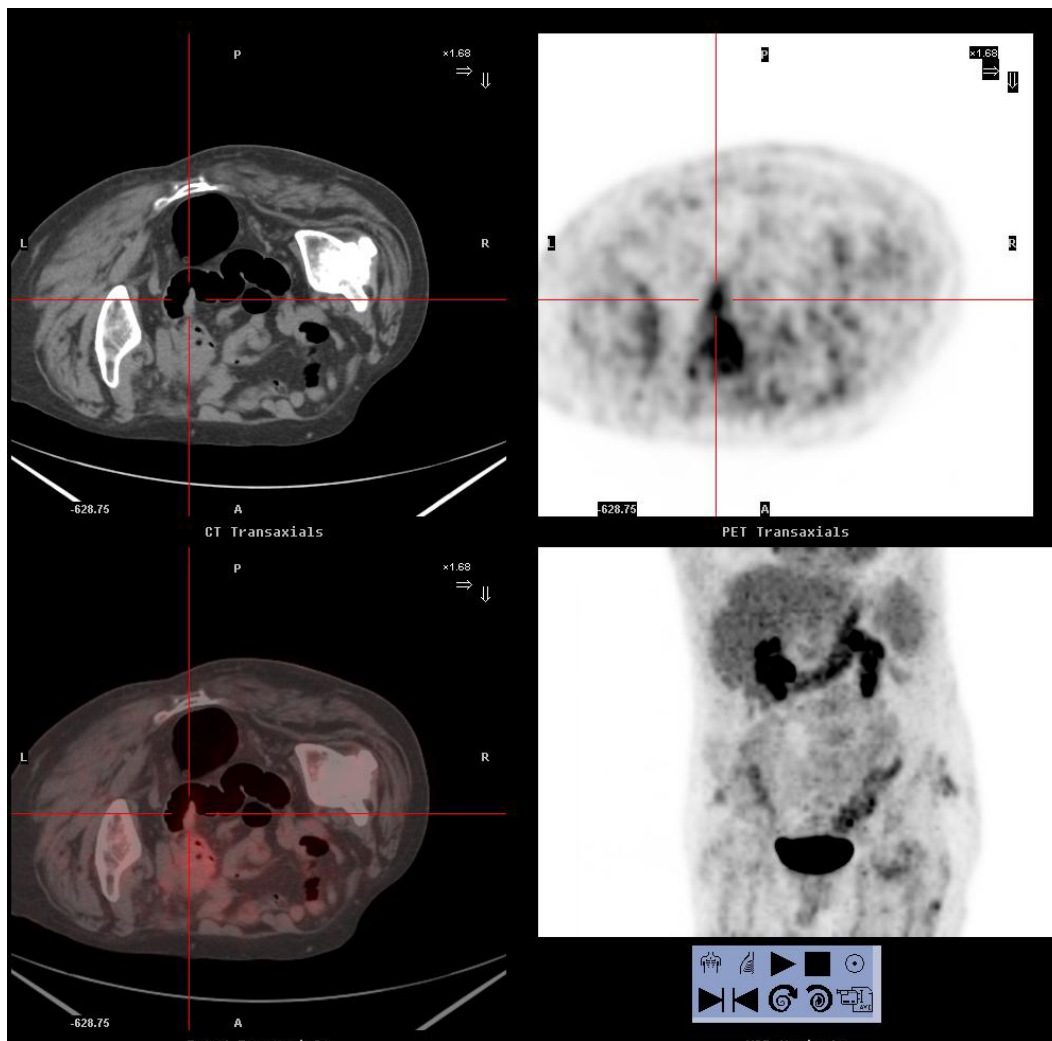


Figura 1 Immagini assiali TC, PET e PET/TCc con paziente in decubito prono, che mostrano un polipo del sigma di circa 20mm e con captazione focale (SUVmax 4.1). All'esame istologico si trattava di un adenoma tubulare con displasia moderata.

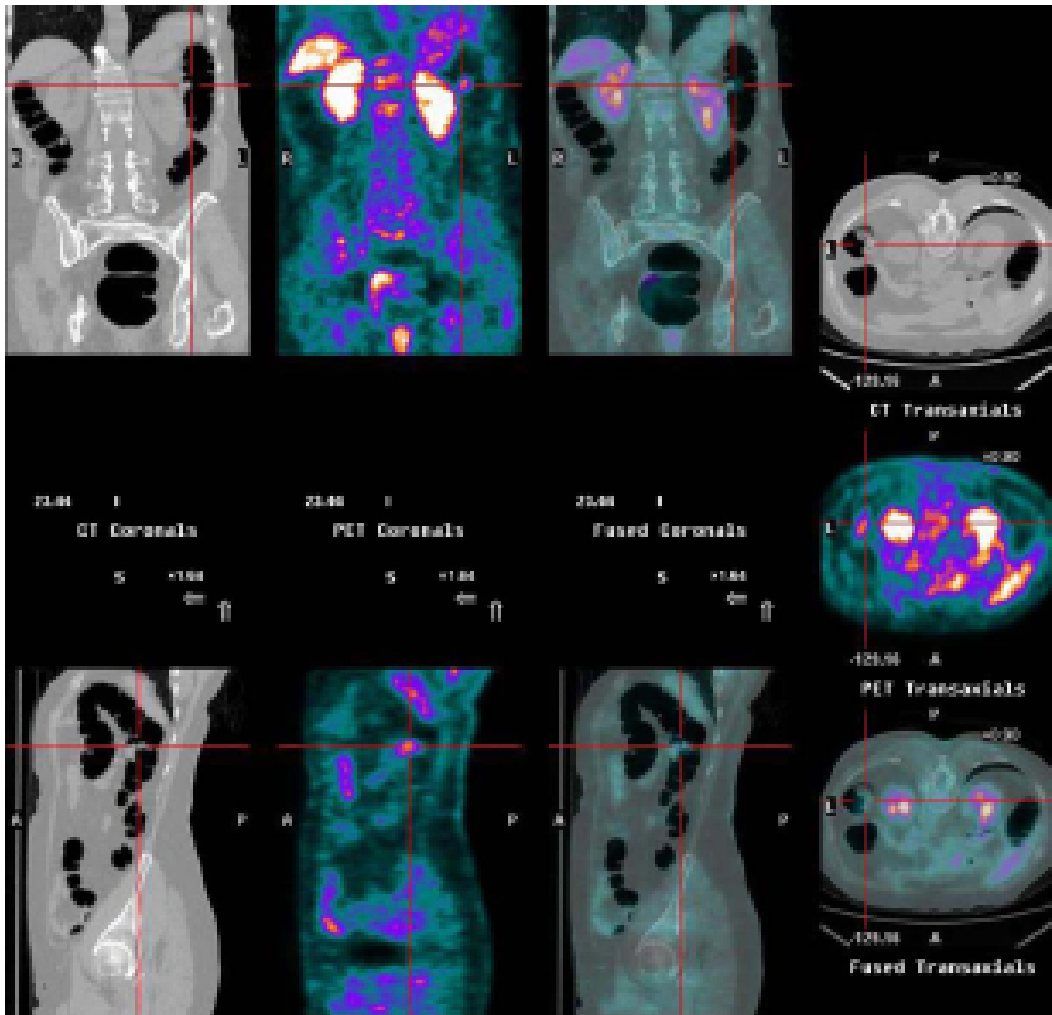


Fig. 2 a, b TC, PET e PET/TCc Immagini (coronale, sagittale ed assiale) in decubito prono (a) e supino (b): mostrano un polipo del colon discendente , di circa 35 mm e con captazione focale del tracciante (SUVmax 1.8). All'esame istologico, la lesione era un adenocarcinoma infiltrante la sottomucosa.

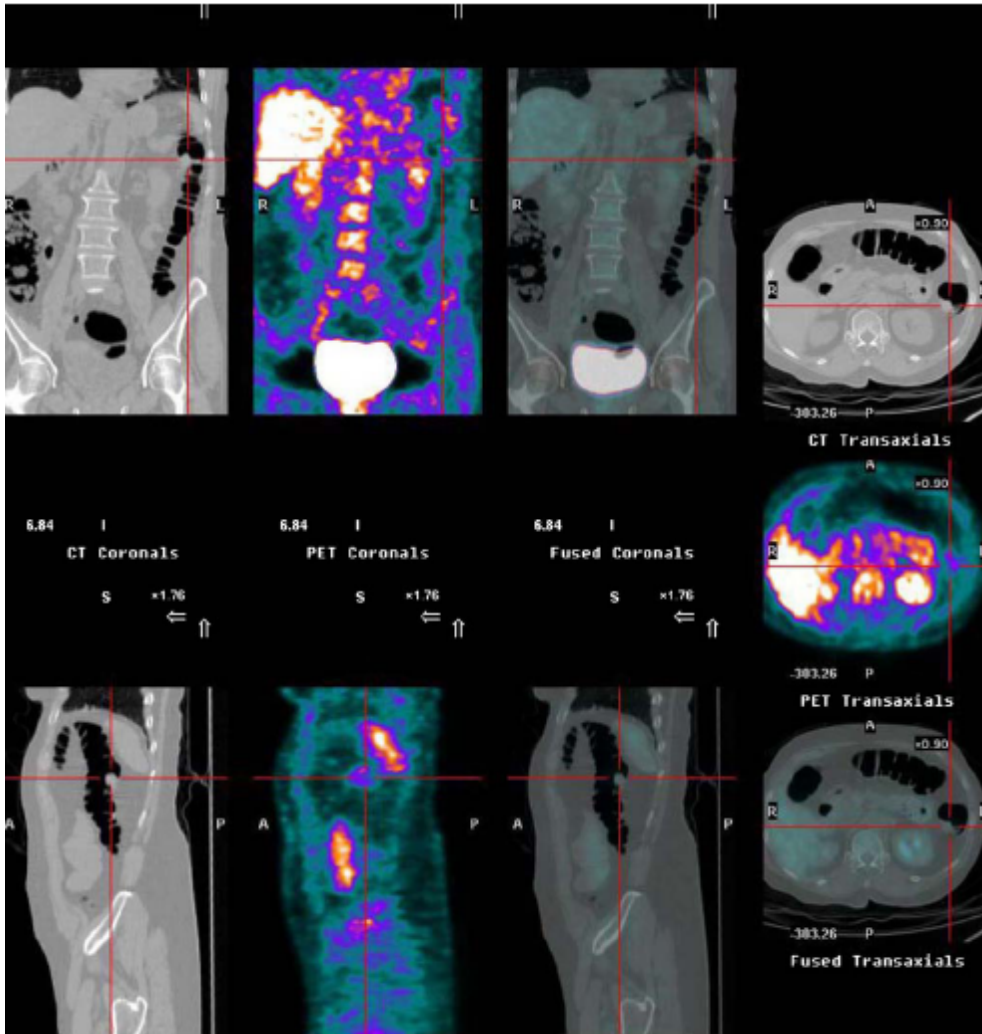


Fig 2 b continua

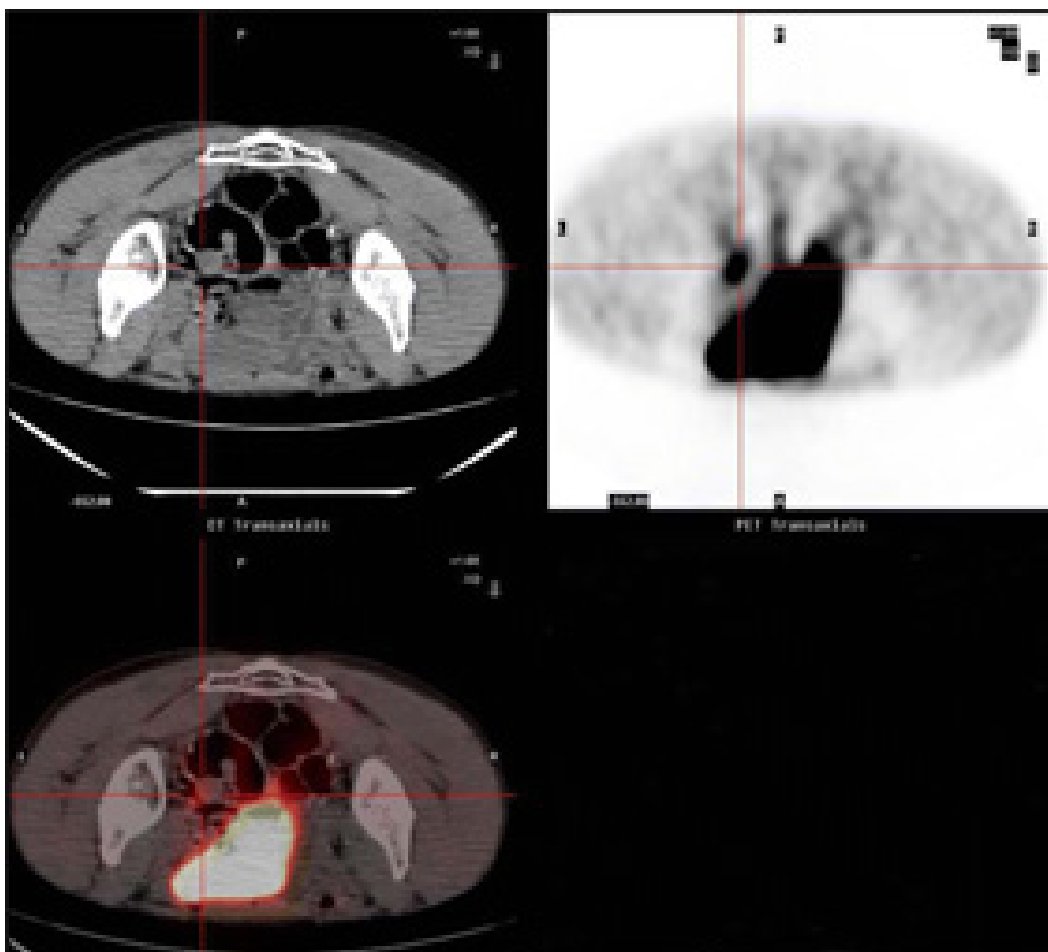


Fig. 3 Immagini assiali TC, PET e PET/TCc in decubito prono mostrano un polipo del sigma , di circa 20 mm e con captazione focale del tracciante (SUVmax 4.6). All'esame istologico, la lesione era un lipoma sottomucoso ulcerante la mucosa.

BIBLIOGRAFIA

1. Bray F, Sankila R, Ferlay J et al.: Estimates of cancer and mortality in Europe in 1995, *Eur J Cancer* 2002; 38 (1): 99-166.
2. Winawer SJ, Zauber AG, Diaz B.: Temporal sequence of evolving colorectal cancer from the normal colon. *Gastrointest Endosc* 33. 167 (abstract), 1987.
3. Bresalier RS: Malignant and premalignant lesion of the colon. In: Grendell JH, MacQuaid KR, Friedman SL. *Current diagnosis and treatment in Gastroenterology*, Stanford USA: Prentice-hall International 1995: 367-391.
4. Smith RA, Cokkinides V, von Eschenbach AC et al.: American Cancer Society guidelines for the early detection of cancer *CA Cancer J Clin* 2002; 52: 8-22.
5. Laghi A, Iannaccone R, Carbone I, Catalano C, Panebianco V, Di Giulio E et al. Computer tomographic colongraphy (virtual colnoscopy): blinded prospective comparison with conventional colonoscopy for detection of colorectal neoplasia. *Endoscopy* 2002; 34:441-6.
6. Hara Ak, Johnson CD, Reed JE et al.: Detection of Colorectal Polyps wiyh CT Colography: Initial assessment of sensitivity and specificity. *Radiology* 205: 59-65, 1997.

7. Hara Ak, Johnson CD, Reed JE et al.: Detection of Colorectal Polyps with CT Colography: Feasibility of a novel technique. *Gastroenterology* 110: 284-90, 1996.
8. Hara Ak, Johnson CD, Reed JE et al.: Colorectal polyps detection with CT colography: two versus three dimensional techniques: work in progress. *Radiology* 200: 49-54, 1996.
9. Brian P, Mulhall M, Ganesh R, et al.: Meta-Analysis: Computed Tomographic Colonography, *Ann Int Med.* 2005; 142: 635-650.
10. Nagasaki K, Iizuka B, Yashio K et al.: The diagnosis of superficial type early colorectal cancer. *Gastroenterol* 100: A389, 1991.
11. Drenth JPH, Nagengast FM, Oyen WJ.: Evaluation of (pre-)malignant colonic abnormalities: endoscopic validation of FDG-PET findings. *Eur J Nucl Med* 28: 1766-9, 2001.
12. Yasuda S, Fuji H, Nishiumi N, Takahashi W, Ide M, Shohsue A.: 18F-FDG PET detection of colonic adenomas. *J Nucl Med* 42: 989-92, 2001.
13. Slomka PJ.: Software approach to merging molecular with anatomic information. *J Nucl Med* 45 (suppl): 36S-45S, 2004.
14. Townsend DW, Carney JP, Yap JT, Hall NC.: PET/CT today and tomorrow. *J Nucl Med* 45 (suppl): 4S-14S, 2004.

15. Veit P, Kuhle C, Beyer T, Kuehl H, Herborn CU, Borsch G, Stergar H, Barkhausen J, Bockisch A, Antoch G.: Whole body positron emission tomography/computed tomography (PET/CT) tumor staging with integrated PET/CT colonography: technical feasibility and first experiences in patient with colorectal cancer. *Gut*. 2006 Jan;55(1):68-73. Epub 2005.
16. Gollub MJ, Akhurst T, Markowitz AJ, Weiser MR, Guillem JG, Smith L et al. Combined CT colonography and F18-FDG PET of colonic polyps: potential technique for selective detection of cancer and precancerous lesions *AJR* 2007; 188:130-8.
17. Yee J, Kumar NH, Hung RK, Arkekar GA, Kumar PR, Wall SD. Comparison of supine and prone scanning separately and in combination at CT colonography. *Radiology* 2003; 226: 653-61.
18. Quon A, Napel S, Beaulieu CF, Gambhir SS “Flying through” and “flying around” a PET/CT scan: pilot study and development of 3D integrated 18F-FDG PET/CT for virtual bronchoscopy and colonoscopy. *JNM* 2006; 47: 1801-7.
19. Friedland S, Soetikno R, Carlisle M, Taur A, Kaltenbech T, Segall G. 18-Fluorodeoxyglucose positron emission tomography has limited sensitivity for colonic adenoma and early stage colon cancer. *Gastrointest Endosc* 2005; 61: 395-400.

20. Addel-Nabi H, Doerr RJ, La Monica DM, Cronin VR, Galantowicz PJ, Carbone GM et al. Staging of primary colorectal carcinoma with fluorine-18 fluorodeoxyglucose whole-body PET: correlation with histopathologic and CT findings. *Radiology* 1998; 206: 755-60.
21. Tatlidil R, Jadvar H, Bading JR, Conti PS. Incidental colonic fluorodeoxyglucose uptake: correlation with colonoscopic and histopathologic findings. *Radiology*. 2002 Sep; 224(3):783-7.