



Defecografia e Manometria Ano-Rettale

Defecografia

La defecografia rappresenta l'indagine radiologica più accurata per l'identificazione dei disordini morfo-funzionali dell'ampolla rettale, della via di efflusso anale e delle condizioni in cui l'erniazione del cavo di Douglas contenente una ansa intestinale si dispone a comprimere la parete rettale.

Da alcuni Autori questa metodica viene chiamata cinedefecografia o proctografia evacuativa; cistocolpografia o perineografia nel caso in cui si opacizzi anche la vescica (per la ricerca di cistocele) e la vagina (nel sospetto di prollasso vaginale).

L'esame documenta la morfologia ampollare e del canale anale, i rapporti con il sacro-coccige ed il pube, obiettivando le modificazioni che si verificano con valutazione statica (a riposo, in massima contrazione volontaria dei muscoli pelvici, durante il ponzamento) e dinamica (durante l'evacuazione).

Poiché non indaga i riflessi colici in particolare quelli che si verificano nel sigma si può affermare che la defecografia documenta la fase volontaria di una evacuazione rettale.

Trova indicazione in pazienti con stipsi ostinata e blocco all'uscita, dischezia, incontinenza e nei controlli post-chirurgici dei soggetti operati per patologia anorettale.

La defecografia venne proposta originariamente da Wallden nel 1951 come lo studio radiologico dell'espulsione di mezzo di contrasto radiopaco nei pazienti con tasca di Douglas abnormemente profonda; nel 1964 Burhenne mise a punto una tecnica cineradiografica sul meccanismo della defecazione. Con i lavori fondamentali di P. Mahieu nel 1984 e di Ekberg nel 1985 l'indagine è diventata una metodica standardizzata e diffusamente accettata.

Durante l'esame il paziente è posizionato nella proiezione laterale, perché le informazioni anatomiche fanno riferimento al decorso dell'ampolla e del canale anale sul piano sagittale, e viene invitato alla contrazione dei muscoli pelvici per la valutazione statica, infine si registra la defecazione con spot-camera o con sistema di registrazione digitale (è il nostro caso) direttamente connesso all'intensificatore di brillantezza.

Questa tecnica detta videodefecografica consente una analisi globale dell'intera dinamica espulsiva e una riduzione della dose di esposizione al paziente.

L'esame defecografico, semplice e indolore, necessita unicamente di preparazione rettale con clistere di pulizia da eseguire almeno tre ore prima della indagine. In questo modo si riesce a standardizzare l'esame con una quantità fissa e nota di contrasto e in particolare si evita che feci formate interferiscano con la visualizzazione di condizioni ostruttive ad esempio nel prollasso.

Lo studio delle anse ileali per la ricerca di enteroccele (elitrocele degli Autori francesi) viene eseguito con assunzione di mezzo di contrasto baritato per os nella misura di 200 cc.

Alcuni centri radiologici non documentano direttamente l'enteroccele ma lo sospettano quando lo spazio retto vaginale si amplia in maniera eccessiva. Riteniamo inadeguato questa indagine perché gli enteroceli spesso sfuggono nella indagine clinica (possono venire scambiati con rettoceli), pertanto la dimostrazione diretta diventa ancora più importante soprattutto nel caso in cui il paziente debba essere sottoposto a trattamento chirurgico con tecniche endocavitarie.

Trascorsi 90 minuti dalla assunzione di bario per bocca (periodo di tempo necessario per la visualizzazione del tenue) si procede a riempimento del serbatoio ampollare attraverso una siringa con cono catetere utilizzando 150 ml di bario ad alta densità al 113% p/v, allo scopo di simulare una consistenza fecale. Il canale anale viene opacizzato durante la retrazione della cannula.

In passato si utilizzavano preparazioni con fecola di patate e bario miscelate al momento; la preparazione commerciale direttamente utilizzabile è assai più accettata dal paziente e dallo staff radiologico e permette il confronto tra Centri radiologici.

Si utilizza un reperi centimetrato per obiettivare le misurazioni in quanto uno dei reperi fondamentali per la valutazione dell'esame e cioè la linea pubo-coccigea che rappresenta il piano inferiore orizzontale del

pavimento pelvico, è dipendente dal morfotipo del paziente e non è sempre possibile riconoscerla con accuratezza.

I radiogrammi vengono eseguiti nella proiezione latero-laterale a paziente seduto, nella fase di contenzione (a riposo, in contrazione muscolare e in ponzamento) e nella fase dinamica durante l'evacuazione.

L'indagine radiologica è realizzata con apparecchio telecomandato ribaltabile, sulla cui pedana viene posta una sedia dedicata con piano d'appoggio radiotrasparente in plexiglass e camera pneumatica ripiena d'acqua come seduta; si utilizza un filtro piombato collegato direttamente al tubo radiogeno che evita la sovrapposizione dei tessuti molli pelvico-perineali rispetto ai tessuti ossei del bacino e degli arti inferiori ad elevato assorbimento.

I reperi anatomici indispensabili nell'interpretazione delle immagini defecografiche si dividono in reperi fissi e reperi funzionali.

I reperi fissi sono rappresentati da:

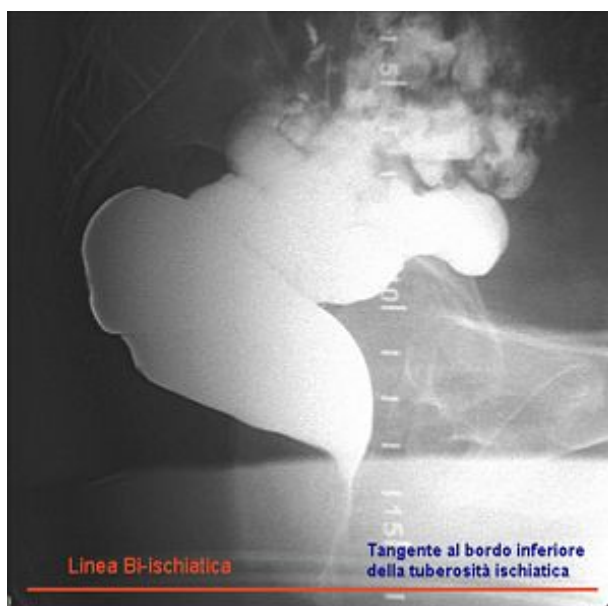
- linea bi-ischiatica

È una linea immaginaria orizzontale, tangente il bordo inferiore delle tuberosità ischiatiche. Viene usata come riferimento rispetto alla giunzione anorettale; i valori vengono espressi in centimetri con un numero preceduto dal segno + o - se la giunzione si proietta al di sopra o al di sotto rispetto alla linea di riferimento.

I valori medi sono:

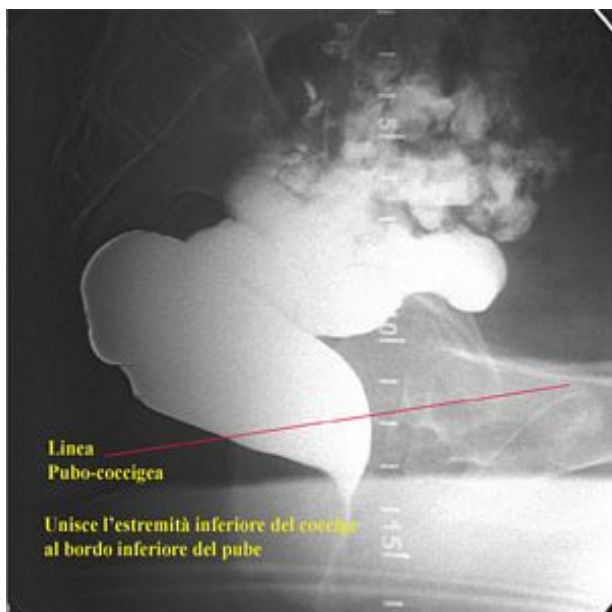
- + 1.5 centimetri a riposo
- + 3.5 centimetri in contrazione;
- 3.5 centimetri durante lo sforzo.

Il corretto allineamento delle due tuberosità nella proiezione laterale è essenziale per l'attendibilità delle misurazioni .



- linea pubo-coccigea.

Riferimento basilare per stabilire indirettamente la posizione del pavimento muscolare del piccolo bacino; tale linea unisce il bordo inferiore della sinfisi pubica con l'estremo inferiore del coccige.





Si considerano poi i reperi funzionali:

- angolo ano-rettale

È costituito dalla intersezione dell'asse longitudinale del serbatoio ampollare tangente alla parete posteriore, con l'asse del canale anale.

L'angolo rappresenta in maniera indiretta l'attività del muscolo pubo-rettale, contratto in fase di riposo e rilasciato in fase di evacuazione.

In condizioni di riposo, l'angolo varia tra 60° e 105°, con un valore medio di 92°.

Poiché in condizioni di riposo l'angolo ano-rettale corrisponde all'estremo caudale del serbatoio ampollare, la distanza che lo separa dalla linea pubococcigea è indicativa della posizione spaziale del muscolo elevatore. Ne consegue che le modificazioni spaziali fra la linea e la posizione dell'angolo, nelle situazioni di sollecitazione funzionale (ponzamento o defecazione), forniscono indicazione sull'abbassamento del pavimento pelvico.

A riposo il valore non deve essere inferiore a 8,5 centimetri e durante l'evacuazione non deve superare i 3,5 centimetri rispetto alla posizione di riposo.

- diametro ampolla rettale

È la distanza da parete anteriore a parete posteriore, misurata nel punto massimo in proiezione laterale .

Il limite superiore viene indicato in 6.5 centimetri e permette di individuare una condizione di alterata compliance rettale. Il limite inferiore è 3 centimetri.

Al termine della defecazione in condizioni fisiologiche il serbatoio ampollare risulta completamente vuoto.

-calibro del canale anale

Il rilassamento del sistema sfinteriale, nelle sue componenti liscia e striata, può essere indirettamente documentato dalla trasformazione del canale da cavità virtuale a condotto reale, radiologicamente testimoniato dal passaggio della barite dal serbatoio ampollare.

La ridotta distensione delle pareti del canale anale durante la defecazione, ha significato di non sufficiente rilassamento dei sistemi sfinteriali.

Nelle situazioni di incontinenza, il canale anale appare beante non solo durante la fase di evacuazione, ma anche durante quella di riposo.

- residuo

È la quantità di mezzo di contrasto che rimane nell'ampolla dopo l'espulsione e viene riferita alla quantità globale introdotta in termini di frazioni. Il valore medio normale è inferiore a 1/3.

Si parla di defecazione ostruita in presenza di una quantità di pappa baritata residua superiore ad 1/3 di quella inserita, nell'unità di tempo stabilita.

- tempo di apertura.

È l'intervallo di tempo in secondi tra l'invito dell'operatore e l'inizio dell'atto espulsivo la cui latenza media non è superiore ai 3-5 secondi.

Manometria Ano-Rettale

La manometria anoretale è un'indagine che viene eseguita ormai da oltre 30 anni per raccogliere informazioni sulla fisiopatologia dell'ultimo tratto dell'intestino e della muscolatura del pavimento pelvico, in relazione alla continenza ed alla evacuazione del contenuto intestinale. La letteratura medica, tuttavia, presenta risultati contrastanti circa l'applicazione di questa metodica, contrasto in parte dovuto alle differenti



metodologie di registrazione e alle differenti procedure di esecuzione utilizzate nei laboratori che impiegano questa metodica. In secondo luogo i risultati contrastanti possono riflettere la mancanza di una terminologia standardizzata dei meccanismi normali e patologici per la continenza e per la defecazione. Il presente documento si propone di discutere quali debbano essere gli standard di riferimento per questa tecnica. Nella descrizione dei materiali, ma soprattutto della procedura dell'esame che viene riportata, si fa in gran parte riferimento a quanto concordato da un Gruppo di Lavoro del G.I.S.M.A.D. composto da una ventina di centri che eseguono routinariamente esami manometrici anorettali. Indicazioni Lo studio manometrico anrettale, così come tutti gli esami di esplorazione funzionale, non è certamente una tecnica diagnostica di primo livello, ma deve essere impiegata dopo l'esecuzione di metodiche di indagine morfologica (radiologiche e/o endoscopiche) volte a stabilire l'esistenza di lesioni organiche a carico del grosso intestino e della regione retto-ale in particolare. Nell'elenco di seguito riportato vengono contemplate le patologie per cui l'esame può contribuire significativamente al management del paziente che ne è portatore. *Stipsi* L'esame permette la diagnosi di aganglia congenita, il Morbo di Hirschsprung, anche quando il segmento agangliare è molto corto e quindi la biopsia risulterebbe tecnicamente difficile o gravata da alte percentuali di false positività per la fisiologica rarefazione prossimale alla regione sfinteriale. Quando viene riferita difficoltà nella espulsione delle feci, una sensazione di ostruzione alla loro fuoriuscita: l'indagine contribuisce al riconoscimento di disordini della coordinazione motoria sia della muscolatura sia liscia sia striata, permettendo di formulare la diagnosi di Ipertonìa del canale anale, di anismo, della dissinergia retto-sfinterica o addomino-perineale, della disfunzione del SAI. *Diarrea e/o incontinenza* I meccanismi della continenza, dalla sensibilità viscerale al tono sfinterico, alla capacità contrattile della muscolatura striata, sono tutti ben indagati dall'esame manometrico standard. Diarrea, intesa come patologica frequenza dell'evacuazione, estrema urgency dello stimolo evacuativo, tenesmo, difficoltà a trattenere le feci in presenza di urgency, incontinenza fecale franca sono tutti sintomi che spesso il paziente stesso confonde, non sa descrivere. Inoltre, si è visto come l'involontaria fuoriuscita del contenuto rettale si produce quando sono compromessi più meccanismi della continenza contemporaneamente, anche se in vario grado. L'esame manometrico permette di riconoscere i meccanismi alterati (ipersensibilità e/o ridotta distensibilità del retto, capacità contrattile della muscolatura striata, tono a riposo del canale anale, eventuali anomalie pressorie settoriali etc.) e può fornire informazioni sul loro ruolo nella determinazione del quadro clinico peculiare del paziente in esame. *Valutazione pre-operatoria* I pazienti con patologie anorettali (prolasso, ragadi, emorroidi, tumori) I pazienti con CU in vista di ricanalizzazione dopo intervento di Hartmann o per valutare la fattibilità di una ileo-ano anastomosi. Poiché la necessità di eseguire un esame manometrico in queste condizioni viene ancora spesso messa in discussione, si ritiene utile ricordare che è stato più volte dimostrato come la valutazione digitale della funzionalità sfinteriale, eseguita anche dal più esperto dei proctologi, non correli assolutamente con i dati pressori forniti dalla manometria. Inoltre, il confronto tra i dati forniti dalla manometria eseguita pre- e post- intervento chirurgico può fornire informazioni utili per interpretare le cause di eventuali disturbi o problemi che siano insorti o, al contrario, rimasti invariati. Infine, non va sottovalutato il ruolo dell'esame ai fini medico-legali: la possibilità di documentare cosa l'intervento eseguito ha modificato in termini di funzionalità retto-ale, può essere utile per escludere che certi sintomi insorti in seguito siano in relazione all'intervento stesso. *Biofeedback sensoriale e motorio anrettale* L'esame manometrico anrettale contribuisce, come si è visto, in maniera significativa al riconoscimento di un ruolo patogenetico rilevante per deficit e/o incoordinazioni muscolari o per alterazioni della sensibilità rettale in presenza di disturbi come diarrea, incontinenza o stipsi. In numerose condizioni l'approccio manometrico fornisce la principale indicazione ai programmi di riabilitazione mediante l'esecuzione di un biofeedback training per il recupero funzionale anrettale e del pavimento pelvico. Anche il monitoraggio dei risultati ottenuti si avvale delle misurazioni manometriche. *Lesioni neurologiche non facilmente definibili* In numerose condizioni, la manometria anrettale contribuisce in maniera significativa all'inquadramento diagnostico delle lesioni neurologiche in quanto ipo/ipertonie anali secondarie a disfunzioni di entrambi gli sfinteri, assenze del riflesso inibitore, anomalie dello Squeeze ed altri pattern patologici sono presenti e diversamente combinati in corso di lesioni encefaliche, del tronco e del midollo o della cauda equina, a seconda se queste siano complete, anteriori o posteriori, sopra o sotto conali o spinali basse. Inoltre alterazioni manometriche anorettali sono descritte in presenza di mielomeningocele, resezioni del sacro, neuropatie del Pudendo, sclerodermia e Distrofia Miotonica (la Malattia di Steinert). E' evidente che in questi casi l'esame manometrico si pone non certo come indagine di prima o seconda scelta, ma comunque può fornire, se utilizzato da mani esperte, utili informazioni a completamento degli esami morfologici e delle altre indagini funzionali. Può essere poi possibile che approfondimenti diagnostici di tipo neurologico vengano intrapresi proprio sulla base delle alterazioni



manometriche anorettali che non trovavano riscontri nella storia clinica o sul piano squisitamente coloproctologico. Aspetti tecnici **Materiale di base** Garze idrofile; Cerotto; Gel lubrificante Tilosa); Liquido per la sterilizzazione dei cateteri (Cidex); Sfigmomanometro a mercurio per la calibrazione dell'apparecchiatura. **Materiale specifico** *Sistemi perfusi*: catetere multilume munito di pallone per l'insufflazione rettale; siringa graduata da 10 e 25 cc; pompa idropneumatica di perfusione; acqua bidistillata per pompa di perfusione; trasduttori esterni di pressione (uno per canale); sistema di acquisizione e registrazione (su carta e/o su computer); estrattore motorizzato a velocità costante (opzionale); prolunghe in teflon per catetere (opzionali); rilevatore dell'attività respiratoria (opzionale); *Sistemi a microtrasduttori* Il loro impiego verrà discusso in seguito; si ritiene comunque che non siano da utilizzare per lo studio manometrico standard a causa del costo elevato e della loro fragilità. *Strumenti di rilievo* La manometria anorettale si propone di esaminare gli aspetti motori e sensitivi che presiedono ai meccanismi di evacuazione e contenimento delle feci. L'apparato di registrazione prevede quindi l'uso di rilevatori dei valori pressori esistenti nell'ampolla rettale e nel canale anale, è di stimolatori dei recettori della sensibilità viscerale della parete rettale. Quest'ultimo aspetto viene assolto da un pallone in lattice che, una volta posizionato nel retto, può essere insufflato con aria o acqua inducendo una dilatazione della parete retale che elivita sensazioni prima di distensione, poi di necessità di evacuare fino al dolore. I sensori di pressione presenti sulle sonde possono essere di due tipi: cateteri ad estremità aperta perfusi oppure trasduttori allo stato solido. L'impiego di micro-palloncini gonfiati d'aria, di cui era munita la sonda originaria di Shuster, che per primo descrisse la metodica, è invece da sconsigliare. Le motivazioni sono principalmente due: a) lo studio del rilasciamento riflesso dello Sfintere Interno alla distensione rettale è certamente accurato anche se la sua "trazione" esercitata dal pallone rettale insufflato sui palloncini rilevatori a livello del canale anale può essere fonte di false negatività nel riconoscimento del morbo di Hirschsprung (Lanfranchi et al, 1984); b) la valutazione della funzionalità sfinterica, a riposo, durante straining e squeezing, in relazione a differenti comportamenti dei vari quadranti del canale anale non è consentita dall'uso dei palloni. Gli autori ritengono invece che questa sia una delle implicazioni più rilevanti della manometria anorettale in quanto elemento fondamentale di uno studio pre-operatorio sulla patologia retto-anale (fistole, ascesi, emorroidi recidivanti, ragadi acc.) (Coller et al, 1995; Hemond et al, 1995). *Sensori di pressione* Cateteri perfusi a bassa compliance Caratteristiche del catetere multilume. Deve essere in materiale inespansibile, flessibile ma nello stesso tempo avente una rigidità tale da poter essere introdotto vincendo anche pressioni notevoli; il diametro totale deve essere al massimo di 8mm. Il catetere deve essere graduato (intervalli di 1cm) per almeno 10-15cm per consentire misurazioni di profondità. Il catetere deve poter essere facilmente pulibile e sterilizzabile (in Cidex per 30 minuti). Il minimo richiesto per l'esecuzione di un esame da considerare standard è di almeno 4 vie con diametro interno di 0,8mm, con apertura laterale ("side-hole") disposte a 90° tra loro allo stesso livello (configurazione radiale o distanziate di 0,5-1cm una dall'altra orientate sempre secondo angoli di 90° (configurazione elicoidale). Il catetere deve essere marcato in senso radiale per consentire l'orientamento dei side-hole in relazione ai quadranti del canale anale: in altre parole deve essere noto il profilo pressorio che ciascun canale della sonda deve esplorare. Sistema pneumo-idraulico di perfusione: la pompa idropneumatica con capillari deve assicurare un flusso di perfusione costante (velocità: 0,5-1ml al minuto). Il flusso di perfusione va controllato periodicamente contando le gocce/minuto (20 gocce = 1ml). Come liquido di perfusione è opportuno utilizzare acqua bidistillata sterile (anche se non è richiesta la sterilità) meglio se sottoposta a processo di degasificazione con aspirazione. Nel serbatoio dell'acqua, è opportuno porre il disco di plastica sopra il livello del liquido per evitare il passaggio di gas nel liquido quando viene posto sotto pressione. L'acqua nel serbatoio viene messa in pressione mediante gas con bassa solubilità in acqua (idealmente elio o azoto) e portata ad una pressione di 600-1000 mmHg, equivalente a 11-18 psi. Non sono accettabili modalità di perfusione per "caduta" (flebo, sacca di Fenwall etc.) oppure sostenute da pompe peristaltiche, tipo Harvard, o infusori con siringhe: con tali sistemi, infatti, il liquido di perfusione può essere portato ad una pressione massima non superiore a 300 mmHg. Tale pressione di esercizio non garantisce alcune precisione del segnale acquisito. *Trasduttori di pressione*: per gli apparati a perfusione ormai tutti i trasduttori in commercio garantiscono una efficiente trasformazione dell'incremento pressorio in un segnale elettrico che sia correttamente amplificato e che mantenga una diretta proporzione tra variazione pressoria in mmHg e variazione elettrica in mV. Ciascun trasduttore è collegato ad un canale del catetere; il segnale elettrico prodotto viene inviato ad un modulo di acquisizione/amplificazione, che successivamente invia il segnale processato ad un registratore analogico su carta oppure ad un sistema digitale. Il trasduttore deve garantire una linearità da 0 a 400 mmHg. *Riduttori di flusso e connettori*: tra il catetere multilume e la pompa, l'apparato deve prevedere la presenza di connettori capillari in modo che il flusso sia mantenuto costante con regimi pressori interni molto bassi.



Eventuali raccordi tra il trasduttore di pressione e la terminazione aperta del catetere perfuso devono far sì che la lunghezza massima di tutto il sistema non superi i 150cm. Compliance globale del sistema: il sistema completo (catetere, pompa di perfusione, capillari, rubinetti etc.) deve avere una bassa compliance; per la difficoltà di misurare la vera compliance (V/P) si misura l'aumento di pressione nel tempo (P/t) che si verifica alla occlusione del catetere che deve essere di almeno 150-200 mmHg/secondo. In caso di valori inferiori (sistemi con maggiore compliance, quasi sempre legati a problemi di perfusione), si corre il rischio di sottostimare tutte le contrazioni di tipo fascico. La compliance globale del sistema non deve superare i 0,05 - 0,08 ml/100mmHg. Microtrasduttori strain-gauge con circuito allo stato solido Per quanto riguarda i trasduttori tipo strain-gauge con un circuito allo stadio solido, l'impiego per un'indagine manometrica anorettale completa, cioè anche con registrazioni del tono del canale anale, non presenta problemi particolari. Si sottolinea comunque che per un impiego di routine in laboratorio, che non preveda registrazioni prolungate, l'utilizzo di sonde con microtrasduttori presenta problemi di manutenzione, sterilizzazione e di costi iniziali di acquisto. I vantaggi dei sistemi perfusi sono: i bassi costi, la possibilità di assemblare cateteri come disposable; la possibilità di assemblare anche 8-10 canali a formare sonde di diametri relativamente modesti (8 canali in 4-4,5 mm di diametro esterno); la possibilità di associare sensori tipo sleeve per un migliore assessment delle funzioni sfinteriche; la stabilità alle variazioni di temperatura; I vantaggi dei sistemi con trasduttori allo stato solido intraluminari sono: l'enorme frequenza di risposta in grado di cogliere da 0 a 20.000 Hz; il fatto di essere meno ingombranti dei sistemi a perfusione, per cui è richiesto minor personale esperto, meno preparazione in vista degli esami.

Estrattore motorizzato: apparecchio che consente di estrarre il catetere manometrico a velocità costante (modificabile da 0,5 mm/secondo a 5 mm/secondo) attraverso il canale anale per effettuare lo studio delle zone sfinteriali mediante la metodica del Rapid Pull-Through. E' ritenuto ancora uno strumento opzionale per la manometria anorettale, anche se il suo impiego è fortemente suggerito in quanto permette l'utilizzo di software con ricostruzione computerizzata dei regimi pressori sfinteriali in termini volumetrici, analisi del vettogramma ed altri dati funzionali importanti come l'Indice di Simmetria. La conoscenza e la costanza della velocità di estrazione sono i due presupposti fondamentali perché le misurazioni siano attendibili.

Apparato di registrazione

Poligrafia a carta Amplificazione: il segnale deve poter essere visualizzato con una scala tra 0 e 400 mmHg.

L'apparato deve consentire di scegliere l'amplificazione migliore per cogliere fenomeni come il Rilasciamento Riflesso dello Sfintere Interno anche in presenza di bassi valori del tono anale di base:

l'amplificazione massima consentita per la totale escursione della penna deve essere da 0 a 400 mmHg.

Apparato scrivente: deve permettere di variare la velocità della carta da 1 mm/secondo fino a 5 mm/secondo nel caso si voglia studiare la pressione di punta durante insufflazioni molto rapide del pallone rettale.

Calibrazione: il sistema deve essere periodicamente calibrato con sfigmomanometro a mercurio (Riva-Rocci) almeno una volta al mese o, in caso di utilizzo infrequente dell'apparecchiatura, prima di ogni test. E' poi buona norma verificare la correttezza dello "zero" pressorio mantenendo la sonda perfusa alla stessa altezza della regione anale per alcuni secondi dopo la sua estrazione alla fine di ogni esame. Farà fede di una corretta calibrazione se, in fase di lettura e di analisi del tracciato, a tale tratto corrisponde un valore pressorio uguale a zero. *Sistemi digitali* Frequenza di campionamento: l'acquisizione dei segnali pressori anorettali non richiede velocità molto elevate: frequenze da 5 a 8 Hz (cioè la memorizzazione di 5/8 valori pressori per secondo per ciascun canale) sono assolutamente sufficienti per cogliere le modificazioni anche più fini dei regimi pressori della regione. Anche con questi sistemi la scala di pressioni registrabili deve essere compresa tra 0 e 400 mmHg.

Memorizzazione e stampa: durante l'acquisizione deve essere possibile inserire dei marchi eventi corrispondenti a determinate posizioni della sonda o all'inizio ed alla fine di particolari manovre che vengono fatte dall'operatore o dal paziente. Il tracciato deve essere memorizzato in modo che riporti i dati personali del paziente e la data di esecuzione. Questo non solo ai fini di una praticità di archiviazione, ma anche per motivi medico-legati. Il sistema computerizzato deve inoltre consentire di stampare il tracciato su carta, meglio "on-line", o comunque dopo l'esecuzione dell'esame.

Metodologia di esecuzione e di analisi Diversamente dalle metodiche manometriche per lo studio della motilità a livello degli altri segmenti dell'apparato digerente, l'assetto tecnico e la procedura di esecuzione della manometria anorettale possono modificarsi a seconda dell'indicazione per cui viene eseguita l'indagine, senza che questo ne pregiudichi l'attendibilità. Ad esempio, se l'obiettivo che ci si prefigge è valutare la presenza o meno del Riflesso Inibitore Retto-Anale per la diagnosi del Morbo di Hirschsprung, può essere sufficiente registrare con solo due rilievi pressori. Come si è già detto nell'introduzione, un ampio gruppo di esperti, nella procedura che di seguito viene presentata, ha individuato quella che fornisce tutte le

informazioni giudicate minimo indispensabile per una standardizzazione della metodica. Il paziente deve trovarsi non a digiuno, avendo eseguito una preparazione con un clister4e di fosfato ipertonico di circa 130cc (tipo Clisma.lax o simili) non meno di 2 ore prima dell'esame, viene posto in decubito laterale sinistro con coscine sovrapposte e flesse a 90° sul tronco. *Fase 1:* valutazione del profilo pressorio longitudinale del canale a riposo

Si introduce la sonda con tutti i cateteri esploranti nell'ampolla rettale ruotandola in modo che i 4 side-holes vengano a trovarsi in corrispondenza dei profili Posteriore, Sinistro, Anteriore e Destro del canale anale. Si esegue una manovra di pull-through stazionario: la sonda viene ritirata manualmente fermandosi ogni 5 mm per 20 secondi. Poichè vanno esplorati gli ultimi 6cm, la manovra richiederà 4 minuti per la fuoriuscita dal margine del canale esterno se si impiega la sonda radiale, mentre saranno necessari 3 minuti di più con quella elicoidale, dato l'intervallo tra i side-holes di 1cm, 90 secondi se invece questo è di 5mm. La procedura di pull-through deve essere ripetuta una seconda volta dopo un intervallo di 3 minuti. Il tracciato che si otterrà, utilizzando una sonda con configurazione radiale, è riportato in figura 1.

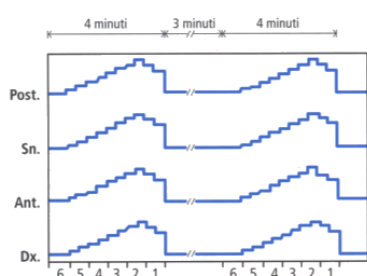


Fig.1 Esempio di tracciato ottenuto con due procedure di pull-through stazionario di una sonda radiale munita di 4 side-hole. La disposizione dei punti di registrazione rispetto ai quadranti del canale anale va in senso anti-orario: 1° traccia in corrispondenza del profilo posteriore (Post) e così via fino alla 4° del destro (Dx). La sonda viene ritirata di 0,5cm ogni 20 secondi lungo tutti i 6cm distali del canale anale, indi viene reinserta in ampolla dove rimane posizionata per 3 minuti prima di ripetere la manovra con le medesime modalità. *Parametri* Vengono analizzati i profili pressori ottenuti con la seconda manovra di pull-through, nell'idea che la prima possa essere inficiata da contrazioni o comunque da artefatti legati all'atteggiamento del paziente nei confronti dell'esame, atteggiamento che viene attenuato dalla ripetitività della manovra. Lunghezza della zona sfinterica (mm): definita come distanza tra pressione atmosferica all'uscita e margine prossimale del canale anale, quest'ultimo è individuato dal punto in cui almeno 3 tracce pressorie si elevano stabilmente al di sopra del 10% della pressione presente in ampolla. Si individua per ciascuna traccia il valore più alto di pressione presente lungo tutto il profilo longitudinale e la sua distanza dal margine anale esterno. Si può a questo punto scegliere di esprimere solo il valore in assoluto più elevato, come pressione a Riposo massimale (mmHg), oppure il valore per ciascuno dei profili studiati come Pressioni Massime a Riposo (mmHg); infine, può essere calcolata la media dei valori massimo per ciascun profilo. In questo caso il valore espresso si definisce Pressione Massima a Riposo Media (mmHg); nel caso di dispongano di sistemi di analisi computerizzata, può essere individuata la sezione di canale anale in cui i valori pressori su ciascun quadrante esprimono il valore medio più alto: in questo caso si definisce Pressione a Riposo Massimale Radiale Media (mmHg). Di questo punto può essere calcolata la distanza dal margine anale esterno (mm). High Pressure Zone (mm): definita come la lunghezza del tratto sfinterico in cui è presente una pressione superiore al 50% di Pressione Massima a Riposo Media o Radiale Media. L'analisi delle variazioni pressorie presenti ai vari livelli esplorati permette l'individuazione delle oscillazioni spontanee dell'attività contrattile della muscolatura liscia, in pratica dello Sfintere Anale interno (SAI). Il tono del SAI riconosce tre tipi di attività ritmica: le Slow Wave che hanno una frequenza tra i 9 e i 20 cicli/minuto, la loro ampiezza varia tra i 2-3 mmHg fino ai 15-20 mmHg. Questo pattern motorio è registrabile nella stragrande maggioranza delle volte tra il bordo prossimale della zona sfinteriale ed il punto della Pressione a Riposo Massimale Radiale Media. Sono poi riconoscibili altri due patterns di oscillazioni spontanee del SAI: le Intermediate Wave altrimenti delle Giant Slow Wave (frequenza tra i 4 e gli 8 cicli/minuto) e le Ultraslow Wave con frequenze tra 0,5 e 1,5 cicli/minuto. Le ampiezze di queste oscillazioni sono notevoli, potendo raggiungere i 60-100 mmHg. Si è d'accordo che la misurazione di questi parametri manometrici deve essere considerata opzionale ai fini dell'inquadramento diagnostico e quindi del referto dell'esame; tuttavia il riconoscimento del segmento del canale anale in cui tali patterns si presentano è importante ai fini di un corretto posizionamento della sonda nelle fasi successive dell'indagine. Esistono poi alte misurazioni e parametri manometrici considerati opzionali perchè richiedono l'esecuzione della manovra di pull-through a velocità nota e costante e sono ottenibili solo con sistemi computerizzati dotati di software di analisi dei profili pressorio longitudinali

specifici. Un ruolo clinico significativo è stato riportato per il Volume Pressorio del vettogramma e l'Indice di Asimmetria. *Fase 2*; effetto della contrazione volontaria massima (squeeze) sul tono del canale anale. Dopo un intervallo di 3 minuti; il pull-through stazionario viene eseguito questa volta di cm in cm, con soste di 40 secondi, per cui il tempo totale di estrazione rimane di 4 minuti. Quando la sonda si trova a 4, 3, 2 e 1 cm dal margine esterno, il paziente viene invitato ad eseguire una contrazione massima della muscolatura perineale della durata di pochi secondi. Il tracciato che si otterrà, utilizzando una sonda con configurazione radiale, è riportato in figura 2.

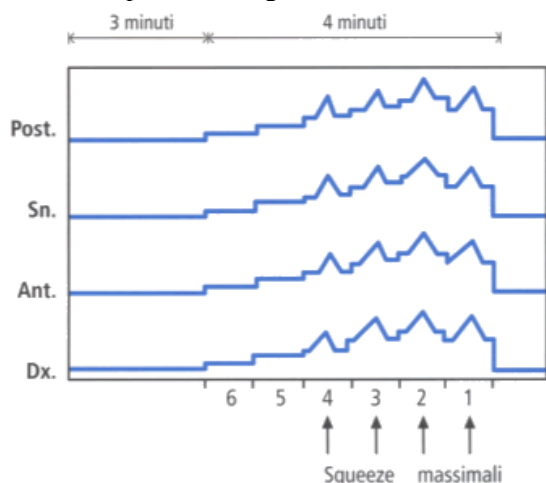


Fig. 2 Esempio di tracciato ottenuto con una procedura di pull-through stazionario, 3 minuti dal termine della fase 1, con sovrapposte contrazioni massimali della muscolatura striata perineale. La sonda è disposta come in figura 1, ma viene ritirata di 1 cm ogni 40 secondi, quando si trova nei 4 cm distali il paziente viene invitato ad eseguire una contrazione "come se dovesse trattenere le feci". Le 4 manovre (squeeze massimali) producono un più o meno ampio picco pressorio che si sovrappone al tono a riposo presente in quel segmento del canale anale. *Parametri* Viene misurata l'ampiezza del picco di pressione indotta dalla contrazione fasica ad ogni livello del canale anale su ciascun profilo. Il parametro raggiunto più elevato in assoluto (Pressione Massima di Squeeze in mmHg) specificandone il quadrante e la porzione del canale anale dove si è registrato. Di maggiore utilità, per le informazioni più descrittive che se ne possono ricavare sulla capacità contrattile, risulta il calcolo degli incrementi prodotti ad ogni cm su ciascun profilo, sottraendone al valore del picco pressorio il tono a riposo presente in quella porzione. Dei valori così ottenuti si calcola la media per ciascun livello riportandole tutte e 4 come Incremento radiale medio di Squeeze (mmHg).

Fase 3: studio del riflesso inibitore retto-ale della sensibilità e della compliance rettale

La sonda viene posizionata in modo che i side-holes, rivolti sempre in corrispondenza dei 4 profili del canale anale come nelle fasi precedenti, si collochino tra il punto dove si trova la massima pressione a riposo e le oscillazioni spontanee del SAI secondo quanto individuato dalle manovre di pull-through eseguite in precedenza. Nel caso di sonde elicoidali, il side-hole più prossimale sarà collocato all'estremità prossimale del canale anale, in modo da esplorare tutta la zona sfinterica.

L'estremità più distale del pallone per la distensione rettale deve collocarsi tra i 10 e gli 8 cm dal margine anale esterno e questo deve assumere, una volta gonfiato, una forma se non sferica almeno "a pera": il diametro massimo non deve cioè essere inferiore alla metà della lunghezza. Dopo 5 minuti di adattamento con il pallone sgonfio in ampolla, si insufflano volumi crescenti di aria. L'insufflazione, mediante siringa, viene eseguita il più rapidamente possibile e mantenuta per 10 secondi, dopodiché si procede alla desufflazione del pallone. L'intervallo tra un'insufflazione e la successiva è di 1 minuto. I volumi insufflati sono: 10, 30, 50, 80, 100 e 150ml. Al paziente viene chiesto di descrivere il tipo di percezione che ogni insufflazione induce. La domanda può essere posta "a sorpresa" e dopo un certo numero di manovre, in modo da non creare attese o comunque aspetti che possono inficiare la soggettività della percezione stessa. Il tracciato che si otterrà, utilizzando una sonda con configurazione radiale, è riportato in figura 3.

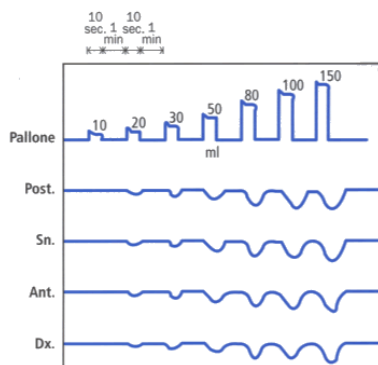


Fig. 3 Esempio di tracciato ottenuto con una sonda radiale munita di 4 side-hole disposti come in figura 1 e posizionati a livello del SAI. Una quinta traccia (Pallone) registra la pressione all'interno del palloncino rettale che viene insufflato con volumi di aria progressivamente maggiori: 10, 20, 30 fino a 150ml. Le insufflazioni sono rapide, distanziate di 1 minuto e vengono mantenute per 10 secondi. *Parametri* Soglia di comparsa del riflesso inibitore retto- anale (ml): si definisce come il volume di distensione al quale corrisponde la comparsa di una deflessione della traccia pressoria superiore a 5-10 mmHg e che abbia le caratteristiche morfologiche del Rilasciamento Riflesso del SAI. Le caratteristiche del rilasciamento del SAI, possono essere descritte da varie misurazioni: il calcolo della profondità della caduta del topo porta ad esprimere il valore maggiore come ampiezza massima del rilasciamento (mmHg), di controverso, la pressione presente al momento della massima deflessione viene definita come pressione residua minimale (mmHg). Si definisce durata del rilasciamento (secondi) la misurazione del tempo che separa l'inizio della caduta del tono indotto dalla insufflazione dal momento in cui questo recupera il valore di base. Si può anche utilizzare la percentuale di rilasciamento (5 di mmHg) calcolata come $\text{Pressione basale} - \text{pressione residua} \times 100$. Tutti i precedenti parametri possono essere riportati come valori medi dei rilasciamenti nei vari quadranti ad ogni distensione (per le sonde radiali) oppure relativi al rilasciamento maggiore (per le sonde elicoidali). Si deve comunque specificare nel referto a quale metodologia di calcolo si riferisce il valore riportato. Parametri opzionali, sui quali però non vi è accordo per affidabilità e rilevanza clinica, sono la registrazione del volume di distensione al quale corrisponde un rilasciamento prolungato (Constant Relaxation) e il calcolo del tempo che intercorre tra incremento pressorio del pallone rettale e inizio della deflessione pressoria (Latenza del Riflesso Inibitore Rettoanale). Soglia di percezione della distensione (ml): viene definita come il volume di insufflazione al quale il paziente riferisce di percepire un senso di "presenza d'aria", di "movimento all'interno del retto", di "sensazione di gonfiore". Soglia di percezione dello stimo evacuativo (ml): viene definita come il volume di insufflazione al quale il paziente riferisce di percepire un senso di "bisogno di andare di corpo": scompare la sensazione di "gonfiore", di "aria" e il paziente riconosce la sensazione di "chiamata in bagno". Molti pazienti con stipsi che riferiscono di non avvertirla più spontaneamente hanno difficoltà a riconoscerla e/o descriverla correttamente. Soglia di percezione del dolore (ml): viene definita come il volume di insufflazione che elicitava una sensazione di discomfort, di dolore che può insorgere a livello addominale oppure a livello rettale, più raramente ad entrambi. La dizione Volume Massimo Tollerabile, generalmente intesa come sinonimo, può generare confusione in quanto sottintende la possibilità di insufflare anche dopo l'elicitazione di una sensazione dolorosa, dipendendo quindi dalla capacità di sopportazione del paziente. Vi sono numerosi metodi per calcolare la compliance rettale ma nessuno è ancora stato accettato come il "gold standard"; il più usato è ancora la registrazione della pressione che si produce nel pallone intrarettale durante le progressive distensioni, generando una curva pressione-volume e la Compliance viene definita come il quoziente della variazione pressoria e quella volumetrica, la "slope" della curva. *Fase 4:* valutazione della sinergia retto-sfinterica e della durata della contrazione volontaria Con la sonda posizionata come nella Fase 3, a distanza di 3 minuti dal termine delle distensioni ampollari, il paziente viene invitato ad eseguire un ponzamento, mantenendo la "spinta come se dovesse evacuare" per circa 10 secondi. La sonda deve essere fissata con cerotti o essere mantenuta manualmente nella corretta posizione durante la manovra. Infine si invita il paziente ad eseguire una contrazione volontaria della muscolatura striata e a mantenerla costante il più a lungo possibile. Il tracciato che si otterrà, utilizzando una sonda con configurazione radiale è riportato in figura 4.

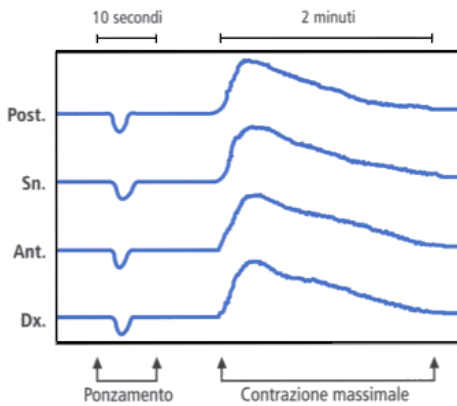


Fig. 4 Esempio di tracciato ottenuto con una sonda radiale munita di 4 side-hole disposti come in figura 1 e nella stessa posizione di figura 3. Il paziente viene invitato a mantenere più a lungo possibile (fino ad un massimo di 2 minuti) una contrazione massimale della muscolatura striata perineale. La prima manovra produce una caduta del tono a riposo anale; l'incremento pressorio indotto dalla seconda va gradualmente attenuandosi in relazione all'affaticamento della muscolatura. A questo andamento della traccia sono normalmente sovrapposti dei picchi pressori (qui non rappresentati) espressioni di contrazioni fasiche che si aggiungono a quella toracica. *Parametri*

Viene valutata la variazione di pressione indotta dal pozzamento, esprimendola come valore positivo (incremento) o negativo (deflessione) rispetto alla pressione a riposo e definendola come Pressione di Straining (mmHg). L'incremento pressorio prodotto dalla contrazione della muscolatura striata viene valutato allo scopo di determinare l'esaurimento dell'effetto della contrazione stessa. Non considerando le contrazioni fasiche, viene misurato il momento in cui la componente tonica della contrazione si annulla per cui la traccia pressoria ritorna al valore di riposo: il dato, calcolato dall'inizio della contrazione, viene espresso come Endurance dello Squeeze (secondi). Refertazione Sulla base della procedura eseguita e delle definizioni prima discusse dei vari parametri misurati, il referto di un esame manometrico anorettale dovrebbe prevedere:

Informazioni di carattere generale data e tipo di esame; nome del paziente e dell'operatore
 motivo per cui è stata richiesta la manometria tipo di sonda (o sonde impiegate) e di apparato registratore;
 firma del responsabile o dell'operatore Descrizione della procedura dell'esame con dati numerici dei seguenti parametri riscontrati nel paziente riportando anche i valori normali di riferimento utilizzati nel centro
 lunghezza della zona sfinterica; pressione massima a riposo per ciascun profilo pressione massima a riposo media (oppure la pressione a riposo massimale radiale media) incremento radiale medio di squeeze:
 soglia di comparsa del riflesso inibitore retto-anale;
 soglia di percezione della distensione;
 soglia di percezione dello stimolo evacuatore;
 soglia di percezione del dolore;
 pressione di straining;
 Conclusioni in cui si esprime una diagnosi manometrica