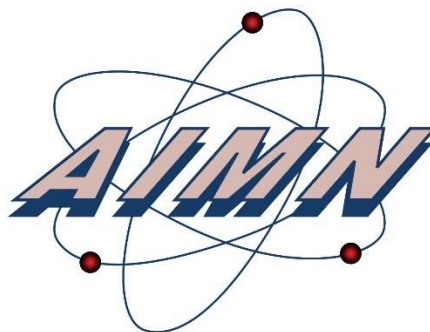




Associazione Italiana di Medicina Nucleare
Imaging Molecolare e Terapia

RACCOMANDAZIONI PROCEDURALI

per l'imaging scintigrafico del corticosurrene con [^{131}I]6 β -
iodomethyl-19-norcholesterol (^{131}I -Norcolesterolo)

Versione 1 del 04/2025

Estensori	Massimo Castellani	Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano
	Luigia Florimonte	Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano
Revisori	Maria Luisa De Rimini	AORN Ospedali dei Colli - Monaldi, Napoli
	Giuseppe De Vincentis	Sapienza Università di Roma
	Cristina Ferrari	Azienda Ospedaliero-Universitaria Policlinico di Bari
	Angelina Filice	Azienda USL-IRCCS di Reggio Emilia
	Massimo Ippolito	Azienda Ospedaliera "Cannizzaro", Catania
	Marco Maccauro	Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano

INDICE:

BASI FISIOLOGICHE E INDICAZIONI
CONTROINDICAZIONI
PROCEDURE PRE-ESAME
SOMMINISTRAZIONE DEL RADIOFARMACO E ATTIVITA'
DOSIMETRIA E RADIOPROTEZIONE
CONTROLLI DI QUALITÀ DELLE APPARECCHIATURE
ACQUISIZIONE
INTERPRETAZIONE DELLE IMMAGINI
(compresa analisi quali-quantitativa)
REPORT FINALE
SORGENTI DI ERRORE
FONTI BIBLIOGRAFICHE

Basi fisiopatologiche e Indicazioni	Il tessuto funzionante della corticale surrenalica può essere visualizzato attraverso il trapping di un precursore del colesterolo radiomarcato, il 6β-iodomethyl-19-norcolesterol (^{131}I-Norcolesterolo) non ulteriormente utilizzato nella via della steroidogenesi [1]. L'uso di un radionuclide a lunga emivita (^{131}I) è indispensabile perchè il metabolismo del colesterolo è lento e solo lo 0.2% di quanto viene somministrato viene accumulato nella ghiandola. Il relativamente scarso accumulo surrenalico a fronte del grande accumulo epatico nonchè la lenta dismissione del ^{131}I-norcolesterolo con gli acidi biliari prevengono la visualizzazione dei surreni in tempi precoci e indicano l'imaging a partire dal 3-4 giorno quando anche l'attività di fondo si è ridotta (vedi acquisizione immagini). A tali tempi, vi è inoltre la possibilità di calcolare la percentuale di accumulo surrenalico del ^{131}I-Norcolesterolo. Le indicazioni all'esecuzione della scintigrafia con [^{131}I] Norcolesterolo sono • La differenziazione tra iperplasia bilaterale e adenoma nei pazienti con diagnosi biochimica di ipercortisolismo (sindrome di Cushing ACTH-indipendente), iperaldosteronismo primitivo (sindrome di Conn) o iperandrogenismo (deficit di 17α- o 11β-idrossilasi) • Caratterizzazione di masse surrenaliche (incidentalomi) in grado o meno di accumulare il [^{131}I] Norcolesterolo [2] Sebbene la scintigrafia della corticale surrenalica sia ormai considerata una procedura complementare alla luce di affidabili e sensibili test biochimici e di imaging, non si dovrebbe trascurare la sua applicazione clinica nella • Valutazione pre-chirurgica di lateralizzazione di malattia • Valutazione prognostica della captazione (alta predittività di benignità di un espanso surrenalico dotato di funzione). • Valutazione del residuo post-chirurgico
Controindicazioni	Absolute • Gravidanza Relative • Allattamento (sospensione >3 settimane o definitiva) [3]
Procedure pre-esame	Informativa al Paziente all'atto della prenotazione dell'esame e contestuale verifica dell'appropriatezza del quesito clinico: • Data di esecuzione e durata dell'esame; • Indicazioni per un corretto blocco dell'assorbimento di iodio radioattivo nella tiroide con ioduro di sodio o potassio (100-150 mg al giorno) mediante somministrazione di Lugol forte

	(5%) a partire dal giorno prima della somministrazione del radiofarmaco e con riduzione a circa 25 mg/die nei giorni successivi [4] • Raccolta di dati clinico-anamnestici, biochimici (Cortisolo plasmatico/salivare; Cortisolo libero urinario; Test di soppressione con desametasone; ACTH), strumentali morfologici (Ultrasonografia, CT, RM). • Valutare la possibile sospensione di farmaci interagenti, come contraccettivi orali, desametasone, diuretici, propranololo, ketoconazolo, colestiramina, alcuni agenti ipolipemizzanti e corticosteroidi almeno 48 ore prima dell'indagine. I lassativi non sono necessari di routine, ma possono essere considerati se sembra esserci stasi del radiofarmaco nell'intestino. • Se si sospetta la presenza di un aldosteronoma, la spironolattone deve essere sospeso almeno 6 settimane prima. • In possibile presenza della sindrome di Conn, le piccole dimensioni dell'aldosteronoma suggeriscono di inibire l'accumulo del radiofarmaco su gran parte della corticale del surrene mediante blocco dell'ACTH con desametasone (3mg/die per una settimana prima e una settimana dopo l'iniezione del radiocolesterolo) allo scopo di accentuare la differenza di captazione fra aldosteronoma e surrene sano. Acquisizione del consenso informato all'esecuzione della procedura Fase di pre-iniezione • il paziente dovrebbe essere posto in condizioni di massimo rilassamento • eventuale somministrazione di sedativi in caso di pazienti ansiosi o claustrofobici • inserimento di agocannula per assicurare il corretto accesso venoso; • Conteggio della siringa piena e vuota sotto gamma-camera, in previsione di un'eventuale quantificazione della captazione surrenalica
Somministrazione del radiofarmaco (e attività)	Radiofarmaco: [¹³¹I]6β-iodometil-19-norcholesterolo (131I-Norcolesterolo). Necessaria attesa di circa un'ora per il decongelamento del radiofarmaco consegnato in ghiaccio secco. Attività somministrata per adulto: 37 MBq e.v. • Per i pazienti pediatrici e con età < 18 anni l'attività somministrata va ridotta in accordo con le raccomandazioni SNMMI/EANM; • Consigliabile iniezione lenta, della durata di circa un minuto • Congedo del paziente con le indicazioni relative alle tempistiche dei giorni di acquisizione delle immagini

Dosimetria e radioprotezione	Osservanza delle norme e raccomandazioni radioprotezionistiche. - dosimetria da radiazioni [5]: • ^{131}I – Norcolesterolo: dose efficace adulto 66 mSv (mSv/MBq=1.8); • organo critico tiroide 1073 mGy (29 mGy/MBq) (tali valori rendono necessario un adeguato blocco tiroideo, come indicato sopra)
Controlli di qualità delle apparecchiature	Far riferimento ai documenti EANM, SNMMI, IAEA e a quanto consigliato dalle ditte costruttrici.
Acquisizione	Fase di acquisizione • Informare il paziente della durata dell'esame e della necessità di rimanere fermo e respirare normalmente evitando profonde inspirazioni o espirazioni • Esecuzione scintigrafia planare • Esecuzione SPECT/CT Le immagini statiche planari delle regioni surrenaliche vengono acquisite a 3 o 4 giorni e a 7 e 11 giorni dall'iniezione del radiofarmaco. La durata delle singole acquisizioni pur essendo estremamente variabile, in genere non supera i 30 minuti. L'acquisizione tomografica (SPECT) associata alla CT migliora l'accuratezza diagnostica evitando l'uso della scintigrafia renale con $^{99\text{m}}\text{Tc}$Tc-DTPA o $^{99\text{m}}\text{Tc}$Tc-DMSA quale riferimento della posizione delle ghiandole surrenali.
Interpretazione delle immagini (compresa analisi quali-semiquantitativa)	Le immagini sono analizzate visivamente comparando l'accumulo del radiofarmaco sui surreni. La captazione può essere definita simmetrica o asimmetrica e classificata lieve, moderata o intensa rispetto all'area di riferimento (attività epatica o strutture anatomiche circostanti la lesione). La procedura di elaborazione per una valutazione semiquantitativa della captazione surrenalica richiede la definizione di ROIs dei surreni, del fondo e sulle aree delle siringhe pre- e post-iniezione, dopo inserimento di un fattore di correzione per il decadimento. Il report finale rappresenta l'immagine dei surreni con associati i valori di captazione relativi. Distribuzione simmetrica dell'attività: • Normale • Sindrome di Cushing → aumento simmetrico della captazione dovuto a iperplasia bilaterale o a produzione ectopica di ACTH • Iperplasia macro o micronodulare (iperaldosteronismo) • Sindrome adrenogenitale secondaria a deficit di 17α- o 11β-idrossilasi • Malattia di Cushing Distribuzione asimmetrica dell'attività: • Normale (la ghiandola surrenalica destra può essere leggermente più grande della sinistra) • Iperplasia macro o micronodulare (iperaldosteronismo)

	• Aldosteronoma sotto desametasone • Carcinoma produttore di aldosterone o androgeni • Residuo post-adrenalectomia unilaterale • Sospensione precoce del desametasone Captazione unilaterale (o assente captazione unilaterale): • Sindrome di Cushing → Adenoma corticosurrenalico • Esiti di adrenalectomia (nel surrene non visualizzato) • Carcinoma non secernente o lesioni metastatiche e non (nel surrene non visualizzato) • Infarto surrenalico (nel surrene non visualizzato) • Adenoma non funzionante • Adenoma aldosterone secernente sotto desametasone (surrene visualizzato) Assenza bilaterale di captazione: • Carcinoma corticosurrenalico • Iperlipidemia, ipercolesterolemia • Scintigrafia sotto stimolo soppressivo con desametasone • Mancata sospensione di alcuni farmaci (vedi sopra)
Report Finale	Ogni referto dovrebbe essere strutturato come segue: • dati anagrafici del paziente: cognome, nome, data di nascita, codice identificativo; data di esecuzione dell'esame e tipo di esame • metodologia (es. acquisizione planare, SPECT-CT) ed eventuali farmaci assunti) • parametri tecnici: attività somministrata, giorni di acquisizione • Classe di dose dell'esame secondo Dlgs 101 • quesito diagnostico incluso una breve storia clinica del paziente Descrizione particolareggiata dei reperti riscontrati, che devono essere localizzati anatomicamente sfruttando le immagini TC co-registrate; L'utilità della eventuale inclusione di informazioni semiquantitative è a discrezione del Medico Nucleare Refertatore; Conclusioni diagnostiche, con riferimento al quesito clinico di invio utilizzando una terminologia pertinente e chiaramente comprensibile dal clinico.
Sorgenti di errore	Artefatti più frequentemente riscontrati nella pratica clinica: • da attenuazione; • non allineamento della TC con la SPECT; • da troncamento; • da materiali densi; • da movimento; • correlati alla strumentazione; • correlati alle procedure di elaborazione.

Fonti bibliografiche	1. Paolo Castellucci, Desiree Deandreis, Aron K.Krizsan, Siroos Mirzaei, John Prior, Bernhard Sattler. Adrenal scintigraphy in European Nuclear Medicine Guide. A joint publication by EANM and UEMS/EBNM 2020. https://nucmed-guide.app/chapter/79 2. Riaz S, Syed R, Aziz TA, Alnaim A, Chung TT, Wan S, Kurzawinski TR, Bomanji J. The value of 18F-FDG PET-CT and 131I-norcholesterol scintigraphy in the characterization of high-risk adrenal masses. Nucl Med Commun. 2020 Mar;41(3):189-195. doi: 10.1097/MNM.0000000000001142. PMID: 31895761. 3. ICRP. ICRP Publication 128. Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals: A compendium of current information related to frequently used 2015;44. Sternthal E et al 1980. Suppression of thyroid radioiodine uptake by various doses of stable iodide. N Engl J Med. 1980 Nov 6;303(19):1083-8 4. ICRP. ICRP Publication 80. Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals: Addendum to ICRP 53. Annals ICRP 1998;28.
-----------------------------	--