I noduli polmonari

Data 12 novembre 2026
Categoria pneumologia

La scoperta alla TAC di un nodulo polmonare è diventata oggi un'evenienza frequente e può verificarsi sia quando il paziente esegue l'esame per altri motivi sia quando si sottopone a screening per il cancro polmonare.
Come determinare se si tratta di un nodulo che necessita di ulteriori accertamenti o di un intervento chirurgico?

Anzitutto è importante distinguere i noduli in solidi e subsolidi (opacità a vetro smerigliato e noduli semisolidi). Questi ultimi spesso crescono più lentamente di quelli solidi ma presentano un maggior rischio di malignità.

Valutazione iniziale e criteri di benignità

È fondamentale confrontare il nodulo con i precedenti esami radiologici (se disponibili) per valutare la crescita temporale. Una lesione solida viene classificata come sicuramente benigna (escludendo la necessità di procedure invasive) se presenta una delle seguenti caratteristiche:

• Stabilità nel tempo: invariata per 2 anni con misurazione del diametro (2D) oppure invariata per soli 12 mesi se valutata tramite software di analisi volumetrica (3D), che rilevano con maggiore accuratezza la stabilità tridimensionale.

• Morfologia benigna: diametro inferiore a 5 mm o volume inferiore a 100 mm^3.
• Pattern di calcificazione benigni: presenza di calcificazioni specifiche (es. concentriche, centrali, diffuse o "a pop-corn"), tipiche di lesioni cicatriziali o post-infettive come granulomi o amartomi.

Stratificazione del contesto clinico

La probabilità base di malignità cambia notevolmente a seconda dell'ambito in cui il nodulo viene individuato: è del 3-4% nei programmi di screening o nei reperti casuali (incidentali), sale al 10% se le dimensioni superano gli 8 mm, aumenta a circa il 20-25% nei pazienti inviati allo specialista.

Calcolo matematico del rischio (modelli predittivi)

Nei casi in cui la diagnosi non sia immediata, la probabilità percentuale di tumore può essere stimata tramite algoritmi e modelli matematici validati (es. Mayo Clinic o Brock). Questi strumenti elaborano combinando parametri clinici e radiologici del paziente:

• Età e storia di fumo (attuale o pregressa)
• Dimensioni del nodulo e localizzazione nei lobi superiori
• Caratteristiche dei margini (presenza di spicole o irregolarità)
• Comorbidità come enfisema o anamnesi oncologica personale
• Captazione metabolica di glucosio (FDG alla PET-TC), quando disponibile

Questi modelli permettono di classificare il nodulo in rischio basso, intermedio o elevato

Gestione clinica in base alla percentuale di rischio

• Rischio basso (<10%): monitoraggio attivo nel tempo tramite TC sequenziali per controllare la cinetica di crescita, considerata patologica se il diametro aumenta di 1,5-2 mm o il volume cresce del 25%.

• Rischio intermedio (10%-70%): per lesioni di almeno 8 mm o 300 mm^3, si impiega la PET-TC come supporto diagnostico, a cui far seguire controlli ravvicinati, biopsia o chirurgia.

• Rischio elevato (>70%): si può porre indicazione diretta all'asportazione chirurgica senza richiedere obbligatoriamente un prelievo bioptico preventivo.

Gestione specifica dei noduli subsolidi

Richiedono un approccio differenziato (TC di controllo a 3-6 mesi prima di decidere) perché, pur potendo regredire

spontaneamente se causati da infezioni o infiammazioni, quando persistono mostrano una percentuale di malignità più alta rispetto a quelli solidi, specialmente nella componente parzialmente solida.

Scelta della procedura bioptica

Nei casi a rischio intermedio, la broncoscopia con sistemi di navigazione guidata mostra un'efficacia diagnostica del tutto paragonabile alla biopsia transtoracica con ago (79% contro 74%), offrendo però un profilo di sicurezza nettamente superiore, con tassi di complicanze (come lo pneumotorace) significativamente più bassi.

Opzioni chirurgiche e alternative terapeutiche

Negli stadi iniziali con tumori fino a 2 cm, la resezione sublobare (meno demolitiva) offre tassi di sopravvivenza sovrapponibili alla lobectomia standard. Nei pazienti inoperabili o con alto rischio chirurgico, la radioterapia stereotassica corporea rappresenta la principale alternativa terapeutica.

I biomarcatori e l'intelligenza artificiale

I biomarcatori ematici per i noduli polmonari incidentalmente rilevati — quali autoanticorpi tumorali, DNA/RNA circolante (biopsia liquida) e pannelli proteomici — misurano le risposte immunitarie o il materiale genetico rilasciato dalle cellule tumorali nel sangue. Il loro obiettivo è identificare precocemente i noduli maligni ed evitare procedure invasive inutili su quelli benigni. ebbene siano ancora in fase di perfezionamento e integrazione con la TAC.
Anche l'Intelligenza Artificiale può supportare la diagnosi analizzando la radiomica della TAC per rilevare dettagli nascosti e integrando questi dati con i biomarcatori ematici e la storia clinica, calcolando così con maggiore precisione il rischio di malignità del nodulo.
Sebbene queste nuove frontiere non siano ancora sufficientemente validate per la pratica clinica quotidiana in futuro potrebbero diventare strumenti di supporto decisionale molto utili per distinguere con maggiore precisione tra lesioni benigne e maligne.

RenatoRossi

Bibliografia

Callister MEJ and Silvestri GA. Pulmonary Nodules
N Engl J Med 2026;395:894-905. DOI: 10.1056/NEJMcp2515063