



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

*Il ruolo dell'infermiere nella gestione degli
accessi vascolari in coronarografia e
angioplastica percutanea: approccio
radiale, ulnare e femorale a confronto*

RELATORE: **Dottore**
SERGIO IGNAZIO
GULLO

TESI DI LAUREA DI:
GIADA SABATINI

A.A.2023/2024

INDICE

ABSTRACT

1. INTRODUZIONE	1
1.1 L'EMODINAMICA.....	2
1.2 LA CORONAROGRAFIA	2
1.3 L' ANGIOPLASTICA CORONARICA PERCUTANEA	3
1.4 LE COMPLICANZE	4
1.5 IL RUOLO DELL'INFERMIERE.....	7
1.5.1 Preparazione pre-procedurale.....	7
1.5.3 Assistenza post-procedurale.....	12
1.5.5 Educazione del paziente e del caregiver.....	20
1.5.6 Supporto psicologico.....	24
2. OBIETTIVO	26
3. MATERIALI E METODI.....	26
3.1 CRITERI DI SELEZIONE DEGLI ARTICOLI.....	26
3.2 PAROLE CHIAVE.....	26
3.3 ARTICOLI SELEZIONATI.....	27
4. RISULTATI	31
5. IMPLICAZIONI PER LA PRATICA CLINICA	33
5.1 ACCESSO RADIALE	33
5.1.1 Test di Allen modificato.....	34
5.1.2 Applicazione e gestione dei dispositivi di emostasi radiale.....	35
5.2 ACCESSO ULNARE	37
5.3 ACCESSO FEMORALE	37
5.3.1 Applicazione e gestione emostasi femorale.....	38
5.3.2 Valutazione del polso e della circolazione degli arti inferiori.....	39
5.3.3 Strategie per la mobilizzazione	40
6. DISCUSSIONE	42
7. CONCLUSIONI.....	45
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	46
RINGRAZIAMENTI	

ABSTRACT

La coronarografia (CGR) e l'angioplastica coronarica percutanea (PTCA) rappresentano due procedure fondamentali per la diagnosi e il trattamento delle malattie coronariche. Le vie di accesso per l'esecuzione di queste procedure possono essere radiale, ulnare o femorale. La scelta dell'accesso non è solo una decisione tecnica, ma influenza direttamente gli esiti clinici e la gestione delle complicanze. Negli ultimi anni, l'accesso radiale ha guadagnato popolarità grazie ai numerosi vantaggi, tra cui la riduzione delle complicanze vascolari, un recupero più rapido e una mobilitazione precoce del paziente. Tuttavia, presenta anche sfide, come la necessità di competenze specifiche per gestire il sito d'inserzione e prevenire complicanze quali spasmi arteriosi o occlusioni dell'arteria radiale.

L'obiettivo di questa tesi è confrontare i tre approcci principali in CGR e PTCA, valutando l'impatto che ciascuno di essi ha sull'assistenza infermieristica. Attraverso una revisione della letteratura, si sono analizzati studi clinici e metanalisi per identificare le migliori pratiche infermieristiche, con particolare attenzione alla prevenzione e alla gestione delle complicanze associate ai diversi accessi vascolari.

I risultati indicano che l'accesso radiale è associato a un rischio minore di complicanze maggiori rispetto all'accesso femorale e ulnare, e consente una dimissione più rapida. Tuttavia, l'accesso radiale comporta un rischio di occlusione arteriosa che, se non gestito correttamente, può portare a complicanze locali. L'accesso femorale, sebbene utilizzato meno frequentemente, è ancora preferito in alcuni contesti, specialmente nei casi di anatomia vascolare complessa o in pazienti con comorbidità significative, ma è associato a un recupero post-operatorio più lungo e a una maggiore incidenza di complicanze vascolari.

Il ruolo degli infermieri è cruciale in ogni fase: dalla preparazione pre-procedurale, all'assistenza intra-procedura, fino alla gestione post-procedurale e all'educazione del paziente. Le competenze richieste comprendono la gestione dei dispositivi di emostasi, la prevenzione delle complicanze e il supporto psicologico al paziente, con l'obiettivo di garantire un'assistenza sicura ed efficace.

1. INTRODUZIONE

La coronarografia (CGR) e l'angioplastica coronarica percutanea transluminale (PTCA) sono procedure interventistiche fondamentali per la diagnosi e il trattamento delle malattie coronariche. L'accesso arterioso, essenziale per l'esecuzione di queste procedure, può essere ottenuto attraverso tre vie: l'accesso transradiale, l'accesso transfemorale e l'accesso transulnare. La scelta dell'accesso non è solo una questione tecnica, ma influisce direttamente sugli esiti clinici e sulla gestione delle complicanze.¹

Gli infermieri svolgono un ruolo cruciale in ogni fase del percorso assistenziale dei pazienti sottoposti a CGR e PTCA. Dalla preparazione pre-procedurale, passando per l'assistenza intra-procedurale, fino alla gestione post-procedurale, le competenze infermieristiche sono fondamentali per garantire un'assistenza sicura ed efficace. La prevenzione, il riconoscimento tempestivo e la gestione delle complicanze legate ai siti di inserzione sono aspetti chiave del ruolo infermieristico.²

Negli ultimi anni, l'accesso transradiale è diventato sempre più popolare rispetto all'accesso transfemorale e transulnare grazie ai suoi numerosi vantaggi, tra cui una riduzione delle complicanze vascolari e una più rapida mobilitazione del paziente.³ Tuttavia, l'accesso transradiale richiede competenze specifiche nella gestione del sito di inserzione e nella prevenzione di complicanze come spasmi arteriosi e occlusioni.

Questa revisione si propone di analizzare e confrontare le evidenze esistenti sugli accessi in CGR e PTCA, con un focus specifico sul ruolo degli infermieri nella gestione delle complicanze. Saranno esaminati diversi studi comparativi e metanalisi per identificare le migliori pratiche infermieristiche, offrendo raccomandazioni basate su evidenze per migliorare la qualità dell'assistenza infermieristica.

¹ Jolly, S. S., Amlani, S., Hamon, M., Yusuf, S., & Mehta, S. R. (2009). Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *American Heart Journal*.

² G Ital Cardiol (2022) La formazione e le competenze dell'infermiere di cardiologia in una visione europea: <https://www.giornaledicardiologia.it/archivio/3831/articoli/38175/>

³ G Ital Cardiol (2011) Accesso radiale per la diagnostica e l'interventistica coronarica e non coronarica: <https://www.giornaledicardiologia.it/archivio/835/articoli/9307/>

1.1 L'Emodinamica

L'emodinamica è una specializzazione della cardiologia interventistica, focalizzata sullo studio del flusso sanguigno e della pressione nel sistema cardiovascolare.⁴ Essa comprende sia tecniche diagnostiche, sia terapeutiche, mirate alla valutazione e al trattamento delle patologie cardiache, tra cui malattie coronariche, valvulopatie e cardiomiopatie. Le principali procedure emodinamiche includono la coronarografia e l'angioplastica coronarica percutanea.

1.2 La coronarografia

La coronarografia (CGF), o angiografia coronarica, è una procedura radiologica invasiva gold standard, per una completa valutazione dell'anatomia e funzionalità delle arterie coronarie.⁵ La procedura diagnostica consiste nell'inserzione di un catetere sottile e flessibile, mediante la tecnica di Seldinger, attraverso arterie periferiche, che viene fatto avanzare fino al raggiungimento dell'area da esaminare e prevede l'introduzione di un mezzo di contrasto nel circolo sanguigno, per rendere visibili le coronarie.

L'angiografia coronarica permette di identificare la pervietà dei vasi, eventuali coaguli, stenosi o placche di colesterolo (ateromi).

Può essere effettuata in elezione, in caso di cardiopatia ischemica cronica o valutazione preoperatoria in interventi cardiocirurgici, o può essere necessario effettuarla d'urgenza in caso di shock cardiogeno e/o sindromi coronariche acute (N-STEMI, STEMI, Angina instabile).⁶

L'esame viene eseguito in anestesia locale, ma una blanda sedazione può essere applicata in caso di agitazione del paziente; ha una durata media di circa 30-40 minuti e il paziente che vi si sottopone deve essere a digiuno.⁷

Sebbene invasivo, è generalmente ben tollerato grazie alle nuove tecnologie e all'anestesia locale, che riducono il dolore; il paziente può avvertire una sensazione di calore durante l'iniezione del mezzo di contrasto.

⁴ Treccani. (2010). Emodinamica.

⁵ Gemelli Cardio Center. (n.d.). Coronarografia. Disponibile: <https://gemellicardiocenter.it/coronarografia/>

⁶ Gach, O., Davin, L., Lempereur, M., Marechal, P., Martinez, C., & Lancellotti, P. (2019). Coronarographie diagnostique [Diagnostic coronary angiography]. *Revue Médicale de Liège*.

⁷ Auxologico. (n.d.). Coronarografia. Disponibile: <https://www.auxologico.it/coronarografia>

È adatto a tutti i pazienti, eccetto in caso di allergie al mezzo di contrasto che richiedono una terapia desensibilizzante o in caso siano presenti altre controindicazioni. Particolare attenzione va posta per le donne in età fertile che potrebbero avere una gravidanza senza esserne a conoscenza.

Quando sono presenti stenosi delle coronarie, emodinamicamente significative, causate da placche aterosclerotiche, contestualmente alla coronarografia può essere eseguita un'angioplastica coronarica, una tecnica che consente di dilatare i restringimenti causati dalle stenosi ripristinando il normale flusso delle arterie coronariche.

1.3 L'angioplastica coronarica percutanea

L'angioplastica coronarica (o PCI, Percutaneous Coronary Intervention, o PTCA, Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty) è una procedura cardiologica mini invasiva (non chirurgica), che permette il ripristino del flusso ematico a livello coronarico, tramite dilatazione del tratto di vaso ristretto o occluso da una o più placche aterosclerotiche, attraverso l'uso di un palloncino e con impianto di stent (piccole protesi in maglia di metallo che vengono fatte aderire alla parete interna del vaso, per rendere più stabile la dilatazione ottenuta con il palloncino, mantenendo poi aperta l'arteria nel corso del tempo).⁸

Gli stent di ultima generazione sono ricoperti di farmaci (drug-eluting stent) che impediscono un'abnorme proliferazione tissutale che potrebbe portare ad una restenosi del vaso trattato.⁹ Si predilige sempre di più questa procedura rispetto all'intervento di bypass aortocoronarico, in quanto meno invasiva, non necessita di toracotomia né di anestesia generale.

L'angioplastica coronarica, inoltre, può alleviare i sintomi dell'angina (dolore al petto), migliorare la qualità della vita, e ridurre il rischio di infarto in alcuni pazienti.

⁸ Al-Lamee, R. K., Nowbar, A. N., & Francis, D. P. (2019). Percutaneous coronary intervention for stable coronary artery disease. *Heart*.

⁹ Braunwald, E., Antman, E. M., Beasley, J. W., et al. (2002). ACC/AHA guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology*.

1.4 Le complicanze

Nonostante coronarografia e angioplastica coronarica percutanea siano metodiche relativamente sicure, presentano delle complicazioni. Sebbene relativamente rare rispetto ai benefici diagnostici forniti dalla procedura, richiedono una conoscenza approfondita da parte dei clinici per prevenire e gestire efficacemente eventuali eventi avversi.¹⁰

1. Complicazioni vascolari locali

Queste sono le complicazioni più comuni della coronarografia e si verificano nel sito di accesso vascolare.

- **Ematomi:** Gli ematomi si verificano a causa di una perdita di sangue nei tessuti circostanti il sito di puntura. Piccoli ematomi sono comuni e generalmente non pericolosi, ma ematomi più grandi possono causare dolore significativo e, in rari casi, compromissione del flusso sanguigno.
- **Pseudoaneurismi:** Si verificano quando c'è una fuoriuscita di sangue dall'arteria nel tessuto circostante, ma il sangue è contenuto da un tessuto circostante piuttosto che dalla parete arteriosa stessa. Questo può portare a un rigonfiamento pulsante vicino al sito di accesso vascolare.
- **Fistole arterovenose:** Si verificano quando c'è una connessione anormale tra un'arteria e una vena causata dalla puntura di entrambi durante la procedura. Questo può portare a una circolazione anomala che, se significativa, potrebbe richiedere un trattamento.
- **Sanguinamento:** Il sanguinamento nel sito di accesso è comune e può variare da lieve a grave. In rari casi, il sanguinamento incontrollato può portare a emorragia retroperitoneale, una complicazione potenzialmente letale, soprattutto se non riconosciuta e trattata prontamente.¹¹

¹⁰ Neumann, F. J., Sousa-Uva, M., Ahlsson, A., et al. (2019). 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*.

¹¹ Yamada, T., Matsubara, Y., Washimi, S., Hashimoto, S., Hata, T., Taniguchi, N., Nakajima, S., & Takahashi, A. (2022). Vascular complications of percutaneous coronary intervention via distal radial artery approach in patients with acute myocardial infarction with and without ST-segment elevation. *Journal of Invasive Cardiology*.

2. Reazioni al mezzo di contrasto

L'uso del mezzo di contrasto iodato durante la coronarografia può causare reazioni avverse che variano da lievi a gravi.

- **Reazioni allergiche:** Queste possono variare da rash cutanei e prurito a reazioni più gravi come l'anafilassi, che richiede un trattamento immediato con adrenalina, corticosteroidi e antistaminici.
- **Nefropatia da contrasto:** Questa è una delle complicazioni più gravi e comuni nei pazienti con compromissione renale preesistente. La nefropatia da contrasto è definita come un peggioramento acuto della funzione renale entro 48-72 ore dalla somministrazione del contrasto. La prevenzione include l'idratazione pre e post-procedurale e l'uso di mezzi di contrasto a bassa osmolarità.

3. Complicazioni cardiache

Le complicazioni cardiache durante la coronarografia possono derivare dalla manipolazione del catetere e dall'iniezione del mezzo di contrasto.

- **Aritmie:** Le aritmie, come le tachicardie ventricolari o la fibrillazione atriale, possono verificarsi a causa dell'irritazione del miocardio da parte del catetere. Queste aritmie sono generalmente transitorie, ma possono richiedere trattamento se persistono o causano instabilità emodinamica.
- **Ischemia miocardica e infarto miocardico:** Durante la procedura, l'occlusione temporanea o lo spasmo di un'arteria coronarica può causare ischemia miocardica o, raramente, un infarto. Questa complicazione può verificarsi in pazienti con malattia coronarica preesistente significativa.
- **Perforazione coronarica:** Una complicazione rara ma grave, la perforazione coronarica si verifica quando il catetere o il filo guida penetra la parete dell'arteria coronaria, portando a un'emorragia nello spazio pericardico e potenzialmente a un tamponamento cardiaco. Questo richiede un riconoscimento immediato e spesso un intervento da parte dell'emodinamista, mediante il gonfiaggio prolungato con palloni, l'uso di stent ricoperti, l'embolizzazione con rilascio di spirali, la pericardiocentesi.

In casi gravi può essere necessario un intervento chirurgico urgente.¹²

4. Complicazioni neurologiche

Le complicazioni neurologiche, sebbene rare, possono avere conseguenze devastanti.

- ***Ictus e attacchi ischemici transitori (TIA):*** Queste complicazioni possono derivare da emboli che si staccano durante la procedura e viaggiano verso il cervello, causando occlusione dei vasi cerebrali. La gestione di queste complicazioni dipende dalla gravità e dalla tempestività della diagnosi e può includere farmaci antitrombotici e/o fibrinolitici, oppure interventi di radiologia interventistica.

5. Complicazioni sistemiche

Possono includere:

- ***Shock e reazioni vagali:*** Durante la procedura, i pazienti possono sperimentare reazioni vagali, che possono portare a bradicardia (rallentamento del battito cardiaco) e ipotensione (bassa pressione sanguigna). Queste sono generalmente temporanee e possono essere trattate con atropina e fluidi per via endovenosa.
- ***Tamponamento cardiaco:*** Una complicazione molto grave, il tamponamento cardiaco si verifica quando c'è un accumulo di sangue o fluido nel sacco pericardico, comprimendo il cuore e impedendo il suo normale funzionamento. Questa condizione richiede un intervento immediato, come una pericardiocentesi o un intervento chirurgico d'urgenza.¹³

¹² Ippel, E. J., Kereiakes, D. J., Tramuta, D. A., Broderick, T. M., Shimshak, T. M., Roth, E. M., Hattemer, C. R., Runyon, J. P., Whang, D. D., Schneider, J. F., & Abbottsmith, C. W. (2001). Coronary perforation during percutaneous coronary intervention in the era of abciximab platelet glycoprotein IIb/IIIa blockade: An algorithm for percutaneous management. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*.

¹³ Massimo Margheri (2010) Diagnostica coronarica cardiaca avanzata. Minerva medica

1.5 Il ruolo dell'infermiere

Il ruolo dell'infermiere durante una CGR e una PTCA è cruciale per garantire il buon esito della procedura, la sicurezza del paziente e l'efficienza del team. Le competenze richieste vanno dalla preparazione pre-procedurale all'assistenza post-intervento, con particolare attenzione alla gestione delle emergenze e alla prevenzione delle complicanze.

1.5.1 Preparazione pre-procedurale

La preparazione pre-procedurale per una coronarografia e un'angioplastica coronarica è una fase fondamentale per assicurare che la procedura si svolga in condizioni ottimali, sia per quanto riguarda la sicurezza del paziente, che l'efficienza dell'intervento. L'infermiere svolge un ruolo determinante, occupandosi di diversi aspetti organizzativi, clinici e psicologici.

1. Accoglienza e consenso informato

Quando il paziente arriva nel reparto di cardiologia o in emodinamica, l'infermiere è il primo punto di contatto. Questa fase è cruciale per stabilire una relazione di fiducia e rassicurare il paziente su ciò che accadrà. Anche se il medico ha già illustrato l'intervento, l'infermiere deve fornire ulteriori spiegazioni, utilizzando un linguaggio semplice e comprensibile, per evitare di peggiorare stati d'ansia.

Si occupa di chiarire i dubbi, in quanto il paziente potrebbe avere domande o timori riguardo la procedura, le sensazioni che potrebbe provare, o il recupero post-operatorio, e accerta il consenso informato, sebbene venga solitamente raccolto dal medico, l'infermiere verifica che il paziente comprenda completamente la procedura e confermi il proprio consenso, se non è stato già formalmente ottenuto.¹⁴

¹⁴ Villanueva, C., Talwar, A., & Doyle, M. (2018). Improving informed consent in cardiac surgery by enhancing preoperative education. *Patient Education and Counseling*.

2. Valutazione clinica pre-procedurale

L'infermiere deve eseguire una valutazione clinica accurata del paziente prima di iniziare la procedura, per garantire che non vi siano controindicazioni o rischi, che potrebbero compromettere l'esito dell'intervento.

Controlla i parametri vitali: pressione arteriosa, frequenza cardiaca e ritmo (tramite elettrocardiogramma), saturazione di ossigeno, temperatura corporea.

Valuta le condizioni generali del paziente, verificando la presenza di eventuali comorbidità come insufficienza renale (che potrebbe influenzare l'uso del mezzo di contrasto), diabete, ipertensione o disturbi della coagulazione. Si esaminano anche eventuali problematiche allergiche, soprattutto riguardo al mezzo di contrasto o ad altri farmaci usati durante la procedura.

Si assicura che gli esami preoperatori siano stati eseguiti e siano disponibili, come:

- Analisi del sangue per valutare la funzionalità renale (creatinina), il tempo di protrombina (in caso di anticoagulazione) e altri parametri importanti (emoglobina, piastrine...).
- Radiografie o ecocardiogrammi precedenti.

Questa valutazione è fondamentale per individuare eventuali rischi e personalizzare l'intervento.¹⁵

3. Preparazione del paziente

Prima dell'inizio della CGR o della PTCA, l'infermiere deve preparare fisicamente il paziente per la procedura. Questo passaggio include:

- **Controllo delle allergie e del digiuno:** verifica che il paziente abbia rispettato il digiuno preoperatorio (solitamente 6-8 ore) e che non abbia allergie ai farmaci o al mezzo di contrasto. Se il paziente è diabetico e in trattamento con insulina, si valuta con il medico se modificarne il dosaggio.

¹⁵ Società Italiana di Cardiologia Interventistica (SICI-GISE). (2015). Procedure di angioplastica coronarica e ruolo dell'infermiere. Journal of Cardiovascular Medicine.

- **Posizionamento del paziente:** viene posto sul lettino della sala in posizione supina. L'infermiere deve assicurarsi che sia comodo e in posizione corretta per l'inserimento del catetere.
- **Controllo della terapia farmacologica:**
 - Idratazione: È importante mantenere il paziente ben idratato, specialmente se c'è il rischio di danno renale a causa del mezzo di contrasto. Viene somministrata soluzione fisiologica per via endovenosa.
 - Terapia anticoagulante e antiaggregante: Prima della procedura, molti pazienti ricevono una preparazione farmacologica con antiaggreganti, come l'aspirina e inibitori P2Y12 (Clopidogrel, Ticagrelor, Prasugrel), o con anticoagulanti come l'eparina, per prevenire la formazione di trombi durante l'angioplastica coronarica. L'infermiere somministra e registra correttamente questi farmaci in base alle indicazioni mediche.
- **Disinfezione del sito di accesso:** La maggior parte delle CGR e PTCA avviene tramite l'arteria radiale (polso) o l'arteria femorale (inguine). L'infermiere deve preparare adeguatamente il sito d'accesso, rasando eventualmente la zona e disinfettandola accuratamente per ridurre il rischio di infezioni.

4. Preparazione logistica e comunicazione con il team

Infine, l'infermiere deve collaborare strettamente con il resto del team medico e con il tecnico radiologo per garantire che tutto sia pronto per l'inizio della procedura: verifica le attrezzature controllando che tutto il materiale necessario, come i cateteri, il mezzo di contrasto, gli stent e gli strumenti (ad esempio l'IVUS), sia disponibile e funzionante. È anche essenziale mantenere una comunicazione continua con il cardiologo interventista e gli altri membri del team, segnalando eventuali problemi o necessità particolari del paziente.¹⁶

¹⁶ European Society of Cardiology (ESC). (2021). Guidelines for the management of acute coronary syndromes. European Heart Journal.

1.5.2 Assistenza intra-procedura

Durante la coronarografia e l'angioplastica coronarica percutanea transluminale, il ruolo dell'infermiere è essenziale per garantire la sicurezza del paziente, la fluidità della procedura e l'efficienza del team. In questa fase, l'infermiere lavora fianco a fianco con il cardiologo interventista e il tecnico di radiologia per monitorare costantemente il paziente e fornire il supporto tecnico e clinico necessario.

1. Monitoraggio continuo del paziente

Durante la procedura, che può durare da 30 minuti a diverse ore, è fondamentale mantenere un controllo continuo dei parametri vitali del paziente. L'infermiere monitora attentamente ogni segno di instabilità emodinamica o alterazione del ritmo cardiaco che potrebbe indicare complicazioni. Il monitoraggio dei parametri vitali comprende:

- la frequenza cardiaca che viene monitorata per rilevare eventuali aritmie o segni di ischemia;
- la pressione arteriosa cruenta, cruciale per rilevare segni di ipotensione, che può essere causata dall'utilizzo di farmaci come i vasodilatatori, o ipertensione, che potrebbe indicare ansia, dolore, o complicazioni procedurali;
- saturazione, anche se la maggior parte dei pazienti rimane vigile durante la coronarografia, l'ossigenazione deve essere costantemente monitorata per prevenire episodi di ipossia, soprattutto in pazienti fragili o con insufficienza respiratoria.

Il monitoraggio dell'ECG osservato in tempo reale per identificare segni di ischemia miocardica (ad esempio alterazioni del segmento ST) o altre aritmie che potrebbero emergere durante l'intervento. Il monitoraggio dello stato neurologico poiché, anche se raro, potrebbe verificarsi una compromissione del livello di coscienza dovuta a eventi ischemici o ad altre complicanze e l'infermiere deve rilevare tempestivamente segni di confusione, agitazione o riduzione della responsività.

Inoltre, nonostante la procedura è in gran parte indolore, il paziente potrebbe sentire fastidio al momento dell'inserimento del catetere, o durante l'uso del mezzo di contrasto e l'infermiere deve essere pronto a gestire dolore e ansia somministrando analgesici o sedativi leggeri per alleviare il disagio, mantenendo il paziente vigile e collaborativo.¹⁷

¹⁷ Perpetua, E. M., & Keegan Consulting LLC. (2021). Cardiac nursing (7th ed.). Wolters Kluwer.

2. Team infermieristico e assistenza al team medico

Ogni procedura coronarografia richiede generalmente la presenza di tre infermieri di emodinamica, un medico emodinamista ed un tecnico radiologo. Gli infermieri collaborano nella presa in carico del paziente, nella compilazione della check-list e si dividono le attività:

- ***L'infermiere ai monitor***, fuori dalla sala, controlla i parametri vitali del paziente, raccoglie e comunica i dati rilevati al tecnico radiologo, scarica i materiali e riporta i dati sul sistema informatizzato.
- ***L'infermiere strumentista*** che, una volta lavato, insieme al tecnico di radiologia prepara il campo sterile e tutti i materiali necessari per la procedura. Tali materiali comprendono:
 - Cateteri di varie dimensioni e tipi (usati per navigare nelle arterie coronarie).
 - Guide coronariche per avanzare il catetere e lo stent.
 - Palloni di dilatazione utilizzati nella PTCA.
 - Stent (se necessario) per mantenere aperte le arterie dilatate.
 - Farmaci specifici, come la nitroglicerina (vasodilatatore), eparina (anticoagulante), e lidocaina (anestetico locale) da somministrare durante la procedura.Inoltre, assiste l'emodinamista nella preparazione e somministrazione del mezzo di contrasto iodato, che consente di visualizzare le arterie coronarie tramite raggi X, si occupa di monitorare eventuali reazioni allergiche o problemi renali e muove l'arco angiografico nelle posizioni richieste per visualizzare le immagini.
- ***L'infermiere di sala*** che rimane a disposizione degli operatori, radioprotetto; si occupa principalmente della somministrazione dei farmaci e dell'apertura sterile dei presidi aggiuntivi richiesti dall'emodinamista.¹⁸

¹⁸ Levine, G. N., Bates, E. R., Blankenship, J. C., Bailey, S. R., Bittl, J. A., Cercek, B., Chambers, C. E., Ellis, S. G., Guyton, R. A., Hollenberg, S. M., Khot, U. N., Lange, R. A., Mauri, L., Mehran, R., Moussa, I. D., Mukherjee, D., Nallamothu, B. K., & Ting, H. H. (2011). 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions.

3. Gestione dei farmaci durante la procedura

L'infermiere ha un ruolo chiave nella gestione dei farmaci durante la CGR e la PTCA. I farmaci sono somministrati per stabilizzare il paziente, prevenire complicanze e trattare eventuali emergenze. Alcuni dei farmaci gestiti dall'infermiere includono:

- **Anticoagulanti:** Durante la procedura, vengono utilizzati anticoagulanti (come l'eparina o, più raramente, la bivalirudina) per prevenire la formazione di trombi sul catetere o all'interno delle coronarie. L'infermiere somministra questi farmaci e monitora eventuali segni di sanguinamento.
- **Vasodilatatori:** Farmaci come la nitroglicerina possono essere somministrati per dilatare le arterie coronarie e migliorare il flusso sanguigno. L'infermiere controlla la risposta del paziente alla somministrazione di tali farmaci, verificando eventuali effetti collaterali come ipotensione o mal di testa.
- **Sedazione:** Alcuni pazienti, pur essendo vigili, possono necessitare di una lieve sedazione per ridurre l'ansia o il disagio. L'infermiere somministra farmaci sedativi (es. midazolam) o analgesici leggeri (es. morfina), in base alle condizioni cliniche e al livello di comfort del paziente.
- **Farmaci di emergenza:** L'infermiere deve avere prontezza e velocità nel somministrare farmaci d'emergenza, come l'adrenalina, in caso di arresto cardiaco, o antiaritmici in caso di aritmie maggiori e/o pause patologiche (es. amiodarone, lidocaina, atropina). La gestione delle emergenze richiede una conoscenza approfondita delle terapie di supporto vitale avanzato (ACLS - Advanced Cardiac Life Support).¹⁹

1.5.3 Assistenza post-procedurale

L'assistenza post-procedurale, ovvero la cura del paziente subito dopo una CGR o una PTCA, è una fase decisiva per garantire un recupero sicuro e prevenire complicanze. L'infermiere ha un ruolo determinante nel monitorare il paziente, gestire il sito d'accesso vascolare, somministrare i farmaci necessari e fornire il supporto informativo e psicologico necessario per un recupero ottimale.

¹⁹ American Heart Association (AHA). (2016). AHA/ACC guideline for coronary artery bypass grafting. Circulation.

1. Monitoraggio del paziente nel post-operatorio immediato

Dopo una coronarografia o un'angioplastica coronarica, il paziente viene solitamente trasferito in una sala di recupero o in un'unità di terapia intensiva cardiologica (UTIC) per un monitoraggio continuo nelle ore immediatamente successive alla procedura.

Devono essere monitorati i parametri vitali e valutati sintomi quali:

- Dolore toracico: Dopo la PTCA, il paziente non dovrebbe avvertire dolore toracico anginoso. Se presente, potrebbe indicare una complicazione come la restenosi o un'ischemia persistente, richiedendo un intervento immediato.
- Dispnea: La mancanza di respiro potrebbe essere segno di scompenso cardiaco o embolia polmonare. L'infermiere deve prontamente riconoscere e gestire questi sintomi.
- Dolore nel sito di accesso vascolare: L'infermiere controlla la presenza di dolore, gonfiore o ematomi nel sito di accesso (radiale o femorale), che possono indicare emorragie o formazione di pseudoaneurismi.

2. Gestione del sito di accesso vascolare

Il sito di accesso vascolare è una delle principali aree da monitorare nel periodo post-procedurale per prevenire complicanze emorragiche o trombotiche.

Nel sito di accesso radiale o ulnare l'infermiere deve applicare un dispositivo di compressione o un bendaggio elastico per garantire l'emostasi. La compressione viene mantenuta per un periodo di tempo specifico, solitamente alcune ore. Bisogna controllare regolarmente il sito di puntura, per verificare la presenza di sanguinamento o ematomi. In caso di sanguinamento eccessivo, si applica una maggiore compressione e si avvisa immediatamente il medico. Fondamentale è il monitoraggio della perfusione dell'arto. Si controlla l'integrità della circolazione nell'arto interessato valutando il polso radiale, la colorazione e la temperatura della mano. Un calo della perfusione può indicare un'occlusione arteriosa, richiedendo un intervento urgente.

Nel sito di accesso femorale è necessario applicare una compressione manuale prolungata o utilizzare dispositivi di chiusura vascolare per garantire l'emostasi. L'infermiere deve vigilare sull'efficacia della chiusura e monitorare l'area. Il paziente deve rimanere immobilizzato, generalmente per 4-6 ore, per prevenire sanguinamenti. L'infermiere istruisce il paziente sull'importanza di non muovere l'arto e controlla regolarmente

l'eventuale comparsa di sanguinamenti o ematomi. Si valutano attentamente eventuali segni di rigonfiamento o pulsazioni anomale nel sito di accesso, che potrebbero indicare la formazione di pseudoaneurismi o fistole artero-venose.²⁰

3. Somministrazione della terapia farmacologica

Nel post-procedurale immediato, l'infermiere gestisce la somministrazione della terapia farmacologica, che è fondamentale per prevenire complicazioni come il dolore e la formazione di trombi. I principali farmaci includono:

➤ Anticoagulanti e antiaggreganti

Dopo la PTCA, in particolare se è stato posizionato uno stent, il paziente necessita di una doppia terapia antiaggregante (DAPT), solitamente con aspirina ed inibitori di P2Y12 (clopidogrel, ticagrelor o prasugrel), per prevenire la trombosi dello stent. L'infermiere somministra i farmaci prescritti e controlla eventuali segni di sanguinamento.

Se il paziente è stato trattato con eparina durante la procedura, l'infermiere monitora il tempo di coagulazione e verifica eventuali segni di emorragia.

➤ Vasodilatatori e farmaci antipertensivi

In alcuni casi, possono essere somministrati farmaci vasodilatatori o antipertensivi per controllare la pressione sanguigna.

➤ Analgesici

Se il paziente avverte dolore nel sito d'accesso o in altre aree, l'infermiere somministra analgesici leggeri come il paracetamolo o farmaci più potenti in base alla necessità.

➤ Farmaci per la gestione di complicanze

In caso di reazioni avverse o complicanze, l'infermiere è pronto a somministrare farmaci specifici (es. antiaritmici in caso di aritmie, corticosteroidi per reazioni allergiche, ecc.).²¹

4. Educazione e supporto al paziente

²⁰ Abubakar, M., Javed, I., Rasool, H. F., Raza, S., Basavaraju, D., Abdullah, R. M., Ahmed, F., Salim, S. S., Faraz, M. A., Hassan, K. M., & Hajjaj, M. (2023). Advancements in percutaneous coronary intervention techniques: A comprehensive literature review of mixed studies and practice guidelines.

²¹ Anderson, J. L., & Morrow, D. A. (2017). Acute myocardial infarction. The New England Journal of Medicine.

Il ruolo dell'infermiere non si limita all'assistenza fisica, ma comprende anche l'educazione del paziente riguardo al recupero post-procedurale e alla gestione della propria salute cardiovascolare. Fornisce istruzioni per il recupero al paziente, informazioni chiare e dettagliate su come comportarsi nei giorni successivi alla procedura. Questi includono:

- Limitare l'attività fisica per un certo periodo (specie se è stato utilizzato l'accesso femorale).
- Riconoscere i segni di possibili complicanze (sanguinamento, dolore toracico, difficoltà respiratorie) e quando rivolgersi al medico.
- Prendere correttamente la terapia prescritta, in particolare i farmaci antiaggreganti per prevenire la trombosi dello stent.

L'infermiere educa il paziente sull'importanza di adottare uno stile di vita sano per prevenire nuove complicanze cardiache. Questo può includere consigli su dieta, attività fisica, cessazione del fumo e gestione dello stress.²²

1.5.4. Gestione delle complicanze

La gestione e la prevenzione delle complicanze sono degli aspetti delicati e complessi del ruolo infermieristico durante e dopo una coronarografia o un'angioplastica coronarica. La prontezza nel riconoscere e trattare tempestivamente le complicanze è fondamentale per ridurre il rischio di danni permanenti e per migliorare l'esito dell'intervento.

Le complicanze possono essere suddivise in complicanze procedurali immediate, che si verificano durante o immediatamente dopo la procedura, e complicanze tardive, che si sviluppano nelle ore o nei giorni successivi all'intervento. In entrambi i casi, l'infermiere gioca un ruolo cruciale nell'identificazione e nella gestione tempestiva di queste problematiche.²³

²² Valaker, I., Norekvål, T. M., Råholm, M. B., Nordrehaug, J. E., Rotevatn, S., & Fridlund, B. (2017). Continuità delle cure dopo l'intervento coronarico percutaneo: La prospettiva del paziente attraverso le impostazioni di assistenza secondaria e primaria. *European Journal of Cardiovascular Nursing*.

²³ Tavakol, M., Ashraf, S., & Brener, S. J. (2012). Rischi e complicanze dell'angiografia coronarica: Una revisione completa. *Global Journal of Health Science*.

1. Complicanze emodinamiche

Durante e dopo la coronarografia e l'angioplastica coronarica, il paziente può sviluppare una serie di complicanze emodinamiche che richiedono un rapido intervento da parte del personale infermieristico.

➤ *Ipotensione*

Può verificarsi durante o subito dopo la procedura a causa dell'uso di farmaci come i vasodilatatori o a causa di complicanze come un'emorragia interna o esterna.

L'infermiere monitora costantemente la pressione sanguigna e, in caso di ipotensione, somministra fluidi per via endovenosa o farmaci vasopressori, secondo le indicazioni del medico. Se l'ipotensione è causata da un'emorragia, sarà necessario un intervento più aggressivo, inclusa una valutazione chirurgica o un'embolizzazione dell'emorragia.

➤ *Ipertensione*

Può essere causata dall'ansia, dal dolore o da un aumento improvviso del tono simpatico. Un'eccessiva pressione arteriosa può aumentare il rischio di sanguinamento nel sito di accesso.

L'infermiere deve somministrare farmaci antipertensivi e monitorare strettamente il paziente, regolando le dosi per mantenere una pressione adeguata. Inoltre, è importante gestire il dolore e l'ansia del paziente per evitare ulteriori complicazioni.

2. Complicanze vascolari

Le complicanze vascolari sono tra le più comuni dopo la CGR e la PTCA, e possono essere di diversa gravità.

➤ *Emorragia nel sito di accesso*

Complicanza in alcuni casi grave che può portare a emorragie massive con potenziale shock emorragico.

L'infermiere deve controllare frequentemente il sito di accesso, applicare una compressione immediata in caso di sanguinamento e avvisare il medico. In caso di

sanguinamenti significativi, può essere necessario un intervento chirurgico o l'uso di dispositivi di chiusura vascolare. Il paziente va monitorato per segni di shock (tachicardia, ipotensione, pallore).

➤ ***Ematoma***

Gli ematomi si formano spesso in prossimità del sito, sebbene generalmente minori, possono evolversi in complicazioni più gravi come pseudoaneurismi o compressione delle strutture vascolari.

L'infermiere applica impacchi freddi per ridurre l'espansione dell'ematoma, controlla la dimensione e la durezza dell'area e monitora l'arto per segni di ridotta perfusione (pallore, riduzione dei polsi periferici). Se l'ematoma aumenta o provoca dolore intenso, si deve richiedere una valutazione chirurgica.

➤ ***Pseudoaneurisma***

Si può formare quando c'è una perdita di sangue che si raccoglie in un sacco al di fuori dell'arteria, e può essere causato da una puntura errata o da un'insufficiente chiusura del sito femorale o radiale, anche se molto più raro.

L'infermiere deve monitorare attentamente il sito di accesso per eventuali segni di rigonfiamento pulsatile o dolore intenso. Se sospetta un pseudoaneurisma, si effettua un'ecografia o altre indagini diagnostiche. Il trattamento può includere la compressione eco guidata o un intervento chirurgico.

➤ ***Dissezione arteriosa o occlusione dell'arteria***

La dissezione arteriosa è una complicanza rara ma grave, in cui si forma una lacerazione nello strato interno dell'arteria, causando una possibile occlusione del flusso sanguigno.

L'infermiere deve monitorare attentamente la perfusione dell'arto interessato (polso, colore, temperatura) e segnalare immediatamente segni di ischemia. La gestione include la sospensione immediata dell'attività fisica e l'avvio di un intervento vascolare d'urgenza.

3. Complicanze cardiache

Le complicanze cardiache sono una delle principali preoccupazioni durante e dopo la coronarografia e l'angioplastica coronarica.

➤ *Ischemia miocardica e infarto miocardico intra-procedurale*

Può insorgere durante la procedura a causa della manipolazione del catetere o della chiusura temporanea di un'arteria. Questo può portare a un infarto miocardico se non viene riconosciuto e trattato tempestivamente.

L'infermiere monitora continuamente l'ECG e la pressione arteriosa del paziente, durante la procedura. In caso di ischemia (modifiche del segmento ST, dolore toracico), il paziente può ricevere farmaci come nitroglicerina o anticoagulanti per ripristinare il flusso coronarico. Se l'infarto si sviluppa, l'infermiere assiste nell'avvio di trattamenti di emergenza, come la rivascolarizzazione immediata.

➤ *Aritmie*

L'irritazione del miocardio durante la procedura o la riperfusione dopo una PTCA può causare aritmie, come la fibrillazione ventricolare o la tachicardia ventricolare, che possono essere fatali se non trattate rapidamente.

L'infermiere deve essere pronto a riconoscere e trattare le aritmie, monitorando costantemente l'ECG. In caso di aritmie gravi, l'infermiere può dover eseguire la defibrillazione o somministrare farmaci antiaritmici (es. amiodarone). La prontezza nell'eseguire il supporto vitale avanzato (ACLS) è fondamentale.

➤ *Tamponamento cardiaco*

Una rara ma grave complicanza è la perforazione dell'arteria coronarica durante la procedura, che può causare un accumulo di sangue nel sacco pericardico, comprimendo il cuore e provocando un tamponamento cardiaco.

L'infermiere deve essere in grado di riconoscere rapidamente i segni di tamponamento (ipotensione, turgore delle vene del collo, suoni cardiaci ovattati) e prepararsi per un drenaggio pericardico di emergenza o una chirurgia cardiaca.

4. Complicanze renali

➤ Nefropatia da mezzo di contrasto

L'uso del mezzo di contrasto iodato durante la CGR e la PTCA può causare danni ai reni, specialmente nei pazienti con preesistenti condizioni renali.

L'infermiere deve monitorare i livelli di creatinina del paziente prima e dopo la procedura e garantire un'adeguata idratazione, per favorire l'eliminazione del mezzo di contrasto. Nei pazienti ad alto rischio, potrebbe essere necessaria la somministrazione di fluidi per via endovenosa o farmaci protettivi per i reni, come la N-acetilcisteina.

5. Complicanze allergiche

➤ Reazioni al mezzo di contrasto

Alcuni pazienti possono sviluppare reazioni allergiche al mezzo di contrasto iodato utilizzato durante la coronarografia e l'angioplastica coronarica. Le reazioni possono variare da lievi (orticaria) a gravi (shock anafilattico).

L'infermiere deve monitorare attentamente il paziente durante e dopo la somministrazione del mezzo di contrasto, prestando attenzione ai segni di reazioni allergiche (rash cutaneo, difficoltà respiratorie, ipotensione). In caso di reazione, si somministrano farmaci antiallergici come antistaminici, corticosteroidi e/o adrenalina, a seconda della gravità della reazione.

6. Complicanze neurologiche

➤ Ictus

Durante o dopo la PTCA, c'è un rischio di emboli che possono causare un ictus ischemico.

L'infermiere deve monitorare attentamente il paziente per segni di ictus, come alterazioni improvvise dello stato di coscienza, debolezza o paralisi unilaterale, difficoltà nel parlare. In caso di sospetto ictus, deve attivare immediatamente il

protocollo di emergenza per il trattamento dell'ictus ischemico, che potrebbe includere la trombolisi farmacologica o meccanica.²⁴

La gestione delle complicanze richiede un'elevata attenzione e competenza da parte dell'infermiere. Il monitoraggio costante, la capacità di riconoscere precocemente segni di deterioramento e la prontezza nell'attuare interventi tempestivi, sono essenziali per minimizzare i rischi per il paziente e garantire un esito positivo della procedura.

1.5.5 Educazione del paziente e del caregiver

L'educazione del paziente rappresenta uno degli aspetti fondamentali del ruolo dell'infermiere nella gestione post-procedurale della coronarografia e dell'angioplastica coronarica (angioplastica coronarica percutanea transluminale). Una corretta informazione favorisce un recupero ottimale, aumenta l'aderenza alle terapie prescritte e riduce il rischio di complicanze a lungo termine.

Obiettivi dell'educazione

- 1. *Comprensione della procedura e delle sue implicazioni:*** il paziente deve comprendere cosa è stato fatto durante la procedura e come questo influenzerà la sua salute cardiovascolare.
- 2. *Gestione della terapia farmacologica:*** è essenziale che il paziente comprenda l'importanza della corretta assunzione dei farmaci, soprattutto quelli volti a prevenire la trombosi dello stent (nel caso di PTCA con stent).
- 3. *Modifiche dello stile di vita:*** la prevenzione di futuri eventi cardiovascolari richiede cambiamenti nello stile di vita, che includono dieta, esercizio fisico e cessazione del fumo.
- 4. *Riconoscimento delle complicanze:*** il paziente deve essere in grado di identificare tempestivamente eventuali segni di complicazioni e sapere quando cercare assistenza medica.

²⁴ Doll, J. A., Hira, R. S., Kearney, K. E., Kandzari, D. E., Riley, R. F., Marso, S. P., & Lombardi, W. (2020). Management of percutaneous coronary intervention complications: Algorithms from the 2018 and 2019 Seattle Percutaneous Coronary Intervention Complications Conference. *Circulation: Cardiovascular Interventions*.

L'infermiere svolge un ruolo centrale nella fornitura di queste informazioni in modo chiaro e accessibile, rispondendo alle domande e offrendo supporto psicologico.

1. Gestione della terapia farmacologica

Uno degli aspetti critici dell'educazione post-PTCA è l'importanza della terapia farmacologica, in particolare la terapia antiaggregante. Questa terapia è fondamentale per prevenire la trombosi dello stent, un evento potenzialmente letale che può verificarsi se il paziente non assume correttamente i farmaci.

- *Doppia terapia antiaggregante (DAPT)* di solito, al paziente viene prescritta una combinazione di aspirina e un secondo antiaggregante (ad esempio clopidogrel, ticagrelor o prasugrel). L'infermiere deve spiegare:
 - L'importanza di non saltare le dosi, anche una sola dose dimenticata può aumentare significativamente il rischio di trombosi.
 - Durata della terapia, la DAPT può durare da sei mesi a un anno o più, a seconda del tipo di stent posizionato e del profilo di rischio del paziente.
 - Effetti collaterali, il paziente deve essere informato sui possibili effetti collaterali, come il rischio di sanguinamento, e su cosa fare in caso di eventi avversi (ad esempio emorragie gastrointestinali).

L'infermiere può utilizzare materiale educativo scritto o audiovisivo e tecniche di "teach-back" (dove il paziente ripete le istruzioni) per assicurarsi che le informazioni siano comprese correttamente.²⁵

2. Modifiche nello stile di vita

Un aspetto centrale nell'educazione post-procedurale è incoraggiare il paziente a modificare il proprio stile di vita per prevenire futuri eventi cardiovascolari. Le raccomandazioni tipiche includono:

²⁵ Posadas-Collado, G., Membrive-Jiménez, M. J., Romero-Béjar, J. L., Gómez-Urquiza, J. L., Albendín-García, L., Suleiman-Martos, N., & Cañadas-De La Fuente, G. A. (2022). Continuity of nursing care in patients with coronary artery disease: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

- ***Cessazione del fumo***

Il fumo è uno dei principali fattori di rischio per la malattia coronarica. L'infermiere fornisce informazioni sui programmi di cessazione del fumo e sull'uso di terapie sostitutive della nicotina o farmaci per aiutare il paziente a smettere.

- ***Dieta***

Il paziente deve adottare una dieta salutare per il cuore:

- Riduzione del consumo di grassi saturi e trans (limitare cibi fritti, carne rossa, latticini grassi).
- Aumento del consumo di frutta, verdura, cereali integrali e pesce ricco di acidi grassi omega-3.
- Limitazione del sale per controllare la pressione sanguigna.
- Riduzione del consumo di zuccheri aggiunti e bevande zuccherate per prevenire l'aumento di peso e migliorare il controllo glicemico nei pazienti diabetici.

L'infermiere può collaborare con un dietologo per creare un piano alimentare personalizzato per il paziente, che tenga conto delle preferenze personali e delle esigenze nutrizionali.

- ***Attività fisica***

Dopo una procedura coronarica, l'attività fisica regolare è fondamentale per migliorare la salute cardiovascolare. Tuttavia, il paziente deve essere consapevole dei limiti iniziali. Può iniziare con attività leggere: Camminare, fare esercizi a bassa intensità sono incoraggiati subito dopo la dimissione. Seguire programmi di riabilitazione cardiaca, supervisionati da professionisti della salute, che possono aiutare il paziente a riprendere l'attività fisica in modo sicuro e progressivo. L'infermiere può suggerire l'iscrizione a un programma di riabilitazione, che solitamente include esercizio fisico, consulenza nutrizionale e supporto psicologico.²⁶

²⁶ Hupin, D. F., Roche, N. F., Tardif, J. C., & Bouchard, C. (2015). Physical activity and risk of cardiovascular disease—A meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of the American College of Cardiology*.

- ***Gestione dello stress***

Lo stress cronico è un fattore di rischio per le malattie cardiovascolari. L'infermiere può fornire informazioni su tecniche di gestione dello stress, come la meditazione, il rilassamento muscolare progressivo o l'esercizio fisico moderato.

- **Controllo del peso**

Il mantenimento di un peso corporeo sano è essenziale per ridurre il rischio di ulteriori problemi cardiaci. L'infermiere aiuta il paziente a stabilire obiettivi di perdita di peso realistici e sostenibili e a sviluppare un piano alimentare ed esercizi per raggiungerli.

3. Segni di allarme e quando cercare aiuto

Il paziente deve essere ben informato sui segni e sintomi che richiedono un intervento medico immediato:

- ***Dolore toracico***: Se il paziente sperimentasse dolore toracico simile a quello pre-procedurale, potrebbe essere un segno di restenosi (restringimento dell'arteria) o trombosi dello stent.
- ***Sanguinamento***, soprattutto nei pazienti in terapia antiaggregante, qualsiasi segno di sanguinamento anomalo (es. nelle urine, nelle feci, epistassi) deve essere segnalato immediatamente.
- ***Dispnea o difficoltà respiratorie***, la difficoltà a respirare potrebbe essere un'equivalente ischemico (in caso di pazienti diabetici e/o con patologie che impediscano di avvertire il dolore viscerale), indicare uno scompenso cardiaco o un'embolia polmonare.
- ***Gonfiore o dolore nel sito di accesso vascolare***, o un cambiamento di colore nell'arto in cui è stato inserito il catetere possono indicare complicanze vascolari, come la formazione di un ematoma, un pseudoaneurisma o un'occlusione arteriosa.

L'infermiere fornisce anche indicazioni pratiche su come contattare il medico o il pronto soccorso in caso di emergenza e sull'importanza di non ignorare questi sintomi.²⁷

²⁷ Halvorsen, S., Mehilli, J., Cassese, S., Hall, T. S., Abdelhamid, M., Barbato, E., De Hert, S., de Laval, I., Geisler, T., Hinterbuchner, L., Ibanez, B., Lenarczyk, R., Mansmann, U. R., McGreavy, P., Mueller, C.,

Follow-up e adesione alle visite di controllo

Il paziente deve essere informato sull'importanza di seguire il piano di follow-up con il cardiologo. Le visite di controllo sono essenziali per:

- Monitorare l'efficacia della terapia.
- Verificare l'eventuale presenza di complicanze tardive.
- Aggiustare la terapia farmacologica in base ai progressi del paziente.

L'infermiere svolge un ruolo nell'organizzare i follow-up e nel ricordare al paziente l'importanza di rispettare queste visite per mantenere la propria salute cardiovascolare.

1.5.6 Supporto psicologico

Nel corso dell'intero percorso assistenziale, l'infermiere non si limita a fornire assistenza tecnica, ma svolge anche un importante ruolo di supporto psicologico. Infonde tranquillità e rassicurazione, in quanto numerosi pazienti, di fronte all'imminente procedura, provano ansia o timore, e si adopera affinché il paziente comprenda la natura routinaria della procedura e acquisisca fiducia nella competenza del personale sanitario.

Egli si impegna a creare un ambiente confortevole e sereno, adottando un tono di voce pacato e coinvolgendo il paziente in brevi conversazioni, favorendo così un clima rilassato che contribuisce alla riduzione dello stress.

In procedure come la coronarografia e l'angioplastica coronarica percutanea, il paziente è spesso cosciente, il che può accentuare l'ansia e il disagio. Di conseguenza, il dialogo continuo tra l'infermiere e il paziente durante la procedura è di fondamentale importanza: spiegare ogni fase e tenere il paziente informato sulla progressione del trattamento diventa un mezzo efficace per lenire il timore.

L'infermiere, inoltre, ha la responsabilità di assicurare il massimo comfort al paziente, il quale potrebbe percepire sensazioni sgradevoli, come la pressione o il calore indotti

Muneretto, C., Niessner, A., Potpara, T. S., Ristić, A., Zacharowski, K. (2022). ESC guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery: Developed by the task force for cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery of the European Society of Cardiology (ESC) endorsed by the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC). European Heart Journal.

dall'iniezione del mezzo di contrasto. In queste circostanze, coprire il paziente se avverte freddo o somministrargli liquidi riscaldati, possono alleviare il suo disagio.

L'aspetto psicologico non deve essere trascurato, poiché sottoporsi a una procedura cardiaca rappresenta, per molti, un evento fortemente stressante e ansiogeno. In questo contesto, l'infermiere assume il ruolo di sostegno emotivo: ascolta con attenzione le preoccupazioni del paziente, lo rassicura e, qualora fosse necessario, lo indirizza verso servizi di supporto psicologico. Un'altra funzione di grande rilievo dell'infermiere è quella di ridurre l'ansia del paziente fornendogli informazioni chiare e comprensibili su ciò che avverrà nel periodo post-procedurale, dissipando timori riguardo eventuali complicanze.

Infine, l'infermiere educa i familiari affinché sappiano fornire un adeguato supporto, creando un ambiente sereno e favorevole alla guarigione.²⁸

²⁸ Savio, M. T., & Hariharan, M. (2020). Impact of psychosocial intervention on prognosis of cardiac surgery patients. *Health Psychology Research*.

2. OBIETTIVO

Questa tesi si propone di esaminare e confrontare i diversi approcci per l'accesso durante l'intervento coronarico percutaneo: radiale, femorale ed ulnare; e analizzare le complicanze associate a ciascun metodo.

Valutare l'impatto che ciascun metodo ha sull'assistenza infermieristica esaminando le differenze nelle necessità assistenziali dei pazienti. Si intende indagare come la scelta dell'accesso influisca sulle attività infermieristiche, dalla gestione del sito di accesso alla mobilitazione precoce.

3. MATERIALI E METODI

La ricerca degli articoli è stata condotta principalmente su PubMed, selezionando gli articoli pertinenti sulla base di titolo e abstract. Sono stati impiegati gli operatori booleani *AND*, *OR* e *NOT* e delle parole chiave riguardanti l'argomento d'interesse.

Successivamente sono stati scelti gli articoli che rientrano nei criteri predefiniti.

3.1 Criteri di selezione degli articoli

Sono stati selezionati studi pubblicati tra il 2019 e il 2023, completi, riguardanti soggetti adulti (età > 18 anni) sottoposti a CGR o PCI con accesso radiale, ulnare o femorale. Gli studi selezionati devono riportare esiti legati alla gestione infermieristica, al trattamento delle complicanze e al recupero post procedurale.

Sono stati esclusi tutti gli articoli riguardanti soggetti in età pediatrica e che non forniscono dati sul ruolo dell'infermiere o basati su casistiche troppo limitate per consentire generalizzazioni.

3.2 Parole chiave

Le parole chiave utilizzate per la ricerca degli articoli sono:

Coronarografia; angiografia; intervento coronarico percutaneo; accesso transfemorale; accesso transulnare; accesso transradiale; complicanze; emostasi; dispositivi di compressione.

3.3 Articoli selezionati

In questa revisione della letteratura sono stati inclusi 9 articoli rispettanti i criteri selezionati. Di questi, 1 studio prospettico, 1 revisione sistemica, 2 randomized controlled trial (RCT) e 5 meta-analisi.

I dati principali di questi articoli sono stati raccolti in tabella 1 appositamente creata includendo: titolo, autori, anno di pubblicazione, tipologia, parole chiave, risultati. Questi dati sono stati inseriti manualmente in un foglio di calcolo Excel per agevolare l'analisi e il confronto.

TITOLO	AUTORI	ANNO	TIPOLOGIA	PAROLE CHIEVE	RISULTATO
Comparative Study of Transradial Versus Transfemoral Route Percutaneous Coronary Intervention in Acute ST-Elevation Myocardial Infarction	Prashant Kashyap, Chigulapalli Sridevi, Susheel Kumar Malani, Vivek V Manade	Cereus. 2022	Studio prospettico	malattie cardiovascolari (cvd); intervento coronarico percutaneo; infarto miocardico st-elevation (stemi); accesso transfemorale; approccio transradiale.	Lo studio confronta l'approccio transradiale e transfemorale, ha coinvolto 200 pazienti divisi equamente tra le due tecniche (100 TRI, 100 TFI). Il tasso di successo tra i due gruppi è stato simile. Tuttavia, il gruppo TFI ha riportato il 6% di complicanze maggiori, mentre nel gruppo TRI non sono stati osservati eventi di questa natura. Inoltre, la durata della degenza è inferiore nei pazienti sottoposti a PCI transradiale, con una media di 3 giorni rispetto ai 4,5 giorni del gruppo transfemorale. ²⁹
Radial versus femoral access for percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: Trial sequential analysis	Mohammed Osman, Maryam Saleem, Khansa Osman, Babikir Kheiri, Sean Regner, Qais Radaideh, Jason A Moreland, Sunil V Rao, Samir Kapadia	Am Heart J. 2020	Meta-analisi	stemi; accesso radiale; accesso femorale; angiografia; coronarografia	Lo studio confronta i risultati dell'accesso radiale (TRA) con l'accesso femorale (TFA), ha esaminato i dati di oltre 20.000 pazienti provenienti da più studi. Le complicanze vascolari maggiori si sono verificate solo nell'1,4% dei casi con TRA, contro 4,4% con TFA. Anche il tasso di sanguinamento maggiore era significativamente inferiore nel TRA (1,6%) rispetto a quello TFA (5,5%), evidenziando una riduzione del 60% del rischio di sanguinamento associato all'uso dell'accesso radiale. ³⁰

Radial Versus Femoral Access in Chronic Total Occlusion Percutaneous Coronary Intervention	Michael Megaly, Aris Karatasakis, Bishoy Abraham, Joseph Jensen, Marwan Saad, Mohamed Omer, Ayman Elbadawi, Yader Sandoval, Mehdi H Shishehbor, Subhash Banerjee, Khaldoon Alaswad, Stéphane Rinfret, M Nicholas Burke, Emmanouil S Brilakis	Circ Cardiovascular Interview . 2019	Meta-analisi	occlusione totale cronica; metanalisi; intervento coronarico percutaneo; accesso radiale; accesso femorale; rischio.	Lo studio confronta accesso radiale e accesso femorale, analizzando i dati di 6.997 pazienti sottoposti a PCI. Il 34% sottoposti tramite TRA e il 66% tramite TFA. L'accesso radiale si è dimostrato associato a un rischio inferiore di complicanze vascolari e sanguinamento. Il gruppo con TRA ha riportato un'incidenza del 1,7%, rispetto al 4,6% del gruppo con TFA. Anche il tasso di sanguinamento maggiori è molto inferiore: 2,1% con l'accesso radiale, contro il 6% dell'accesso femorale. Questo nei pazienti con TRA ha comportato un minor ricorso a trasfusioni di sangue. ³¹
Transradial Artery Access Complications	Yader Sandoval, Malcolm R Bell, Rajiv Gulati	Circ Cardiovascular Interview . 2019	Revisione sistemica	emorragia; umani; crampi muscolari; arteria radiale; spasmo; complicanze	Lo studio ha analizzato le complicanze legate all'accesso radiale per coronarografia e PCI. L'accesso transradiale è legato a complicanze specifiche quali occlusione dell'arteria radiale e spasmo vascolare, ma queste complicanze sono generalmente gestibili e molto meno gravi rispetto a quelle dell'accesso femorale. ³²
Translunar Versus Transradial Access for Coronary Angiography and Percutaneous Coronary Intervention: A Meta-	Ramy Sedhom, Michael Megaly, Bishoy Abraham, Jon C George, Sanjog Kalra,	Cardiovascular Revascularization Med. 2021	Meta-analisi	cateterismo coronarico; Approccio transradiale; Approccio translunare	Lo studio ha analizzato e confrontato l'efficacia e la sicurezza degli approcci translunare (TUA) e transradiale (TRA) per CGR e PCI. Confronta diversi RCT. L'accesso translunare mostrava un'incidenza lievemente superiore di occlusione dell'arteria (4,5%) rispetto al transradiale (2,2%). Nonostante

Analysis of Randomized Controlled Trials	Sean Janzer				questa differenza, le complicanze vascolari gravi erano rare in entrambi i gruppi, con tassi molto bassi di sanguinamento maggiore. Con l'accesso transulnare, il tasso di spasmo arterioso è stato superiore (6,1%) rispetto all'accesso transradiale (4,5%), richiedendo maggiore attenzione da parte del personale infermieristico durante e dopo la procedura. ³³
Outcomes and Institutional Variation in Arterial Access Among Patients With AMI and Cardiogenic Shock Undergoing PCI	Dhruv Mahtta, Pratik Manandhar, Zachary K Wegerman, Daniel Wojdyla, Michael Megaly, Ajar Kochar, Salim S Virani, Sunil V Rao, Islam Y Elgendy.	JACC Cardiovasc Interv. 2023	Meta-analisi	infarto miocardico acuto; sanguinamento; shock cardiogeno; intervento coronarico percutaneo; transfemorale; transradiale.	Lo studio ha messo in evidenza come la scelta della via di accesso influenzi i risultati clinici. Le complicanze vascolari con accesso femorale erano del 12%, rispetto al 3,5% nei pazienti con accesso radiale. L'accesso femorale è stato associato a un tasso più alto di sanguinamenti maggiori, con un'incidenza del 13,5%, rispetto al 5,1% osservato nei pazienti con accesso radiale. ³⁴
Radial Access for Coronary Angiography Carries Fewer Complications Compared with Femoral Access: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials	Gani Bajraktari, Zarife Rexhaj, Shpend Elezi, Fjolla Zhubi-Bakija, Artan Bajraktari, Ibadete Bytyçi, Arlind Batalli, Michael Y Henein	J Clin Med. 2021	Meta-analisi	PCI; sindrome coronarica acuta; coronarografia; femorale; radiale; malattia coronarica stabile.	Lo studio mette in evidenza importanti differenze tra TRA e TFA in termini di complicanze e sicurezza. Nel gruppo TRA, solo il 2,5% dei pazienti ha presentato complicanze vascolari, rispetto al 6,9% nel gruppo TFA. Il tasso di sanguinamento maggiore per TRA è stato del 1,4%, rispetto al 4,8% per TFA. La mobilizzazione precoce è possibile con l'accesso radiale ma non con il femorale. I pazienti sottoposti a PCI con accesso radiale venivano dimessi mediamente 1-2 giorni prima rispetto ai pazienti trattati con accesso femorale. ³⁵

Randomized Trial of VasoStat Versus TR Band Following Radial Artery Access for Catheterization Procedures	Robert L Minor Jr, Thomas Maley, Diana Jenkins, Ya-Huei Li	J Clin Med. 2021	RCT	emostasi; occlusione dell'arteria radiale; dispositivi di compressione radiale.	Il focus dello studio era sulle complicanze e i fattori rilevanti per la gestione infermieristica post-procedurale. Il tempo medio di raggiungimento dell'emostasi con VasoStat è stato di 13 minuti, rispetto ai 20 minuti con TR Band. Solo il 3% dei pazienti con VasoStat ha riportato gonfiore locale, contro il 7% dei pazienti con TR Band. L'incidenza di pseudoaneurismi è inferiore all'1% in entrambi i gruppi. Il 90% dei pazienti trattati con VasoStat ha dichiarato un'esperienza più confortevole rispetto al 78% nel gruppo TR Band. ³⁶
Study on the Safety of the New Radial Artery Hemostasis Device	Baofeng Wu, Ruixin Zhang, Chendi Liang, Chengjie Zhang, Gang Qin	J Clin Med. 2022	RCT	emostasi; accesso radiale; dispositivi di compressione; coronarografia .	Lo studio ha valutato la sicurezza e l'efficacia di un nuovo dispositivo per l'emostasi dell'arteria radiale, confrontandolo con dispositivi tradizionali. Il nuovo dispositivo ha ridotto significativamente il tempo necessario per raggiungere l'emostasi completa. Il tempo medio di emostasi è stato di 12 minuti, rispetto ai 18 minuti con i dispositivi tradizionali. L'incidenza di complicanze vascolari, come ematomi o sanguinamenti significativi, è risultata inferiore nel gruppo trattato con il nuovo dispositivo. Solo il 2,8% dei pazienti ha riportato complicanze vascolari, rispetto al 6,5% dei pazienti trattati con i dispositivi tradizionali. Il tasso di sanguinamento è inferiore nel gruppo con il nuovo dispositivo. L'85% dei pazienti ha dichiarato un'esperienza più confortevole, rispetto al 70% dei pazienti con i dispositivi tradizionali. ³⁷

Tab.1: Confronto tra gli studi selezionati

4. RISULTATI

Il confronto tra accesso radiale, femorale e ulnare nelle procedure di intervento coronarico percutaneo ha evidenziato differenze significative in termini di preparazione e gestione dei pazienti, ma anche nella prevenzione delle complicanze e nel recupero post procedurale.

Come evidenziato nella tabella 2, gli studi hanno rivelato che l'accesso radiale ha un'incidenza minore di complicanze maggiori (media 3,4%), rispetto al femorale (media 6,6%). Questo comporta una riduzione del rischio che si sviluppino del 40-50%.

L'accesso ulnare (media 4%) è simile all'accesso radiale nella riduzione del rischio di complicanze e rappresenta una valida alternativa in caso di difficoltà nell'accesso radiale. Sia l'accesso radiale che quello ulnare richiedono meno monitoraggio per il rischio emorragico, rispetto a quello femorale, ma maggiore formazione da parte del personale infermieristico nella valutazione e gestione di complicanze locali.

L'accesso femorale comporta un'incidenza maggiore di complicanze, più complesse da gestire, soprattutto in pazienti con comorbidità (obesità, diabete...). Per questo, il controllo del sito deve essere più frequente e in caso di ematomi inguinali o pseudoaneurismi l'intervento deve essere tempestivo.

L'accesso radiale, pur riducendo le complicanze emorragiche maggiori, presenta alcuni rischi di complicanze vascolari locali, come l'occlusione dell'arteria radiale o stenosi. Gli studi presi in considerazione rilevano che il rischio di occlusione dell'arteria radiale può raggiungere fino al 5%, soprattutto se non viene utilizzata una tecnica corretta.

Gli infermieri devono essere in grado di identificare segni di: perdita del polso radiale, sensibilità o dolore al braccio, e attuare strategie di prevenzione e monitoraggio del flusso sanguigno.

Inoltre, l'accesso radiale e ulnare sono associati a minore dolore e maggior comfort per l'assistito rispetto al femorale, poiché non richiedono l'immobilizzazione prolungata e permettono una mobilizzazione precoce, il che riduce significativamente il tempo di degenza (media 3 giorni con TRA, rispetto a 4,5 giorni con TFA) e migliora l'esperienza del paziente. Poche ore dopo la procedura i pazienti possono mobilizzarsi e soddisfare

autonomamente i bisogni primari, facendo attenzione a non esercitare una pressione eccessiva sul polso. L'infermiere educa principalmente alla cura del sito e sull'importanza di evitare movimenti bruschi del polso. L'assistito deve essere informato anche sugli eventuali sintomi di complicanze locali (cambiamenti di colore, gonfiore, o perdita di sensibilità) che devono essere tempestivamente riferiti in caso insorgano.

L'accesso femorale, invece, richiede l'immobilizzazione del paziente fino a 6 ore causando spesso disagio e potenziali complicanze vascolari associate all'immobilità (dolore lombare, trombosi venosa profonda). In questi casi i tempi di degenza sono più lunghi e nelle prime ore l'infermiere deve provvedere a soddisfare i bisogni primari del soggetto immobilizzato, il che crea spesso disagio nei pazienti vigili, autonomi prima dell'intervento.

<i>PARAMETRO (media)</i>	ACCESSO RADIALE	ACCESSO ULNARE	ACCESSO FEMORALE
<i>Complicanze maggiori</i>	3,4%	4%	6.6%
<i>Tasso di successo</i>	93%	92%	93,3%
<i>Tempo di ospedalizzazione</i>	3 giorni	3 giorni	4,5 giorni
<i>Tempo di mobilizzazione</i>	2 ore	2 ore	6 ore

Tab. 2: confronto tra gli accessi

5. IMPLICAZIONI PER LA PRATICA CLINICA

Alla luce dei dati emersi, sono evidenti somiglianze e differenze tra i tre tipi di accesso. È importante, per una corretta gestione delle complicanze, che gli infermieri siano a conoscenza, non solo di queste diversità, ma anche ciò che queste implicano nell'assistenza.

5.1 Accesso radiale

L'accesso radiale è diventato il gold-standard nelle procedure di coronarografia e angioplastica percutanea. Il motivo di questa crescente preferenza è legato ai numerosi benefici che questo accesso offre. Tra i principali vantaggi troviamo la riduzione di complicanze vascolari, soprattutto emorragiche, che sono particolarmente problematiche in pazienti anziani o con patologie croniche. Inoltre, l'accesso consente una mobilitazione più rapida, migliorando il confort e riducendo i tempi di degenza ospedaliera.

Nonostante i numerosi vantaggi, non è esente da complicazioni quali lo spasmo dell'arteria radiale e l'occlusione dell'arteria radiale. Il rischio di trombosi e sanguinamento esiste, ma è raro, mentre è più comune la formazione di piccoli ematomi sul polso. In aggiunta, in pazienti con arterie radiali piccole o tortuose, la procedura può diventare tecnicamente complessa e in alcuni casi diventa necessario passare all'accesso femorale.

L'assistenza infermieristica al paziente con accesso radiale richiede sempre un monitoraggio delle condizioni generali e del sito che viene effettuato attraverso il rilievo dei parametri vitali, il prelievo venoso per il controllo di alcuni fattori (ad esempio l'emoglobina) e l'osservazione diretta del paziente e dei medicinali utilizzati.

Inoltre, richiede un occhio vigile da parte del personale nell'individuare segni di insorgenza di complicanze, ma essendo quest'ultime rare, è incentrata maggiormente nel cercare di prevenirle, verificando la circolazione arteriosa collaterale della mano, e minimizzarle conoscendo, applicando e valutando correttamente i dispositivi specifici per l'emostasi.

5.1.1 Test di Allen modificato

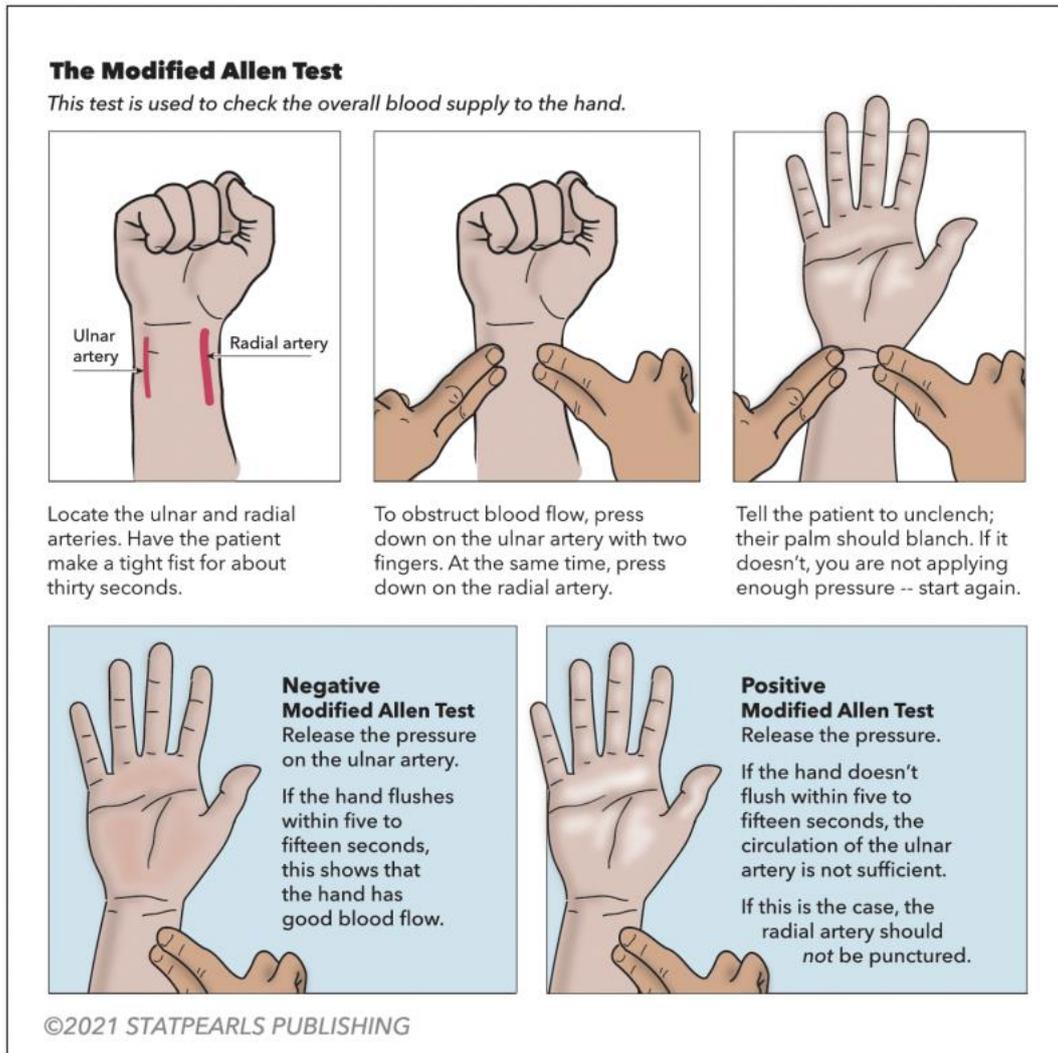


Figura 1: test di Allen modificato, tratto da *Gas del sangue arterioso*
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536919/figure/article-17837.image.f1/>

Il test di Allen modificato è un esame clinico utilizzato per la valutazione della circolazione arteriosa collaterale della mano, nello specifico per verificare se l'arteria ulnare è in grado di compensare un eventuale occlusione dell'arteria radiale. Questo test è fondamentale prima di effettuare una procedura di cateterismo cardiaco transradiale. L'obiettivo è di assicurarsi che, nel caso in cui l'arteria radiale fosse compromessa, la mano riceva ugualmente un adeguato flusso sanguigno attraverso l'arteria ulnare. Questo test viene eseguito dall'infermiere durante la valutazione pre-procedurale in sala di emodinamica. La procedura consiste nel far chiudere la mano al paziente, in un pugno, con forza per circa 30 secondi, in modo da espellere il sangue dalle arterie della mano.

Successivamente l'infermiere comprime simultaneamente arteria radiale e ulnare per bloccare il flusso di sangue. Il paziente apre la mano, che apparirà pallida a causa dell'assenza di flusso e l'infermiere rilascia la pressione sull'arteria ulnare, mantenendo occlusa la radiale. In una situazione naturale, la mano dovrebbe riprendere colore in 5-7 secondi.

Il test risulta positivo se il colore torna entro 7 secondi, significa che l'arteria ulnare è in grado di fornire un adeguato afflusso di sangue alla mano e l'accesso radiale è sicuro per effettuare la procedura.

Il test risulta negativo, invece, quando il colore impiega più tempo a tornare, in questo caso è rischioso utilizzare l'accesso radiale.

Il test di Allen deve essere sempre effettuato prima di procedere con il cateterismo radiale.

5.1.2 Applicazione e gestione dei dispositivi di emostasi radiale

L'uso di nuovi dispositivi di compressione, come TR band o VasoStat, per l'accesso radiale, ha ridotto significativamente il rischio di emorragia. Gli infermieri sono responsabili sia dell'applicazione, sia della gestione di questi dispositivi, oltre a garantire che la compressione avvenga per il tempo necessario.

TR-BAND

È un dispositivo di compressione trasparente gonfiabile utilizzato per ottenere l'emostasi dell'arteria radiale o ulnare. Funziona applicando una pressione controllata sull'arteria senza bloccare completamente il flusso sanguigno, il che riduce il rischio di occlusione radiale.

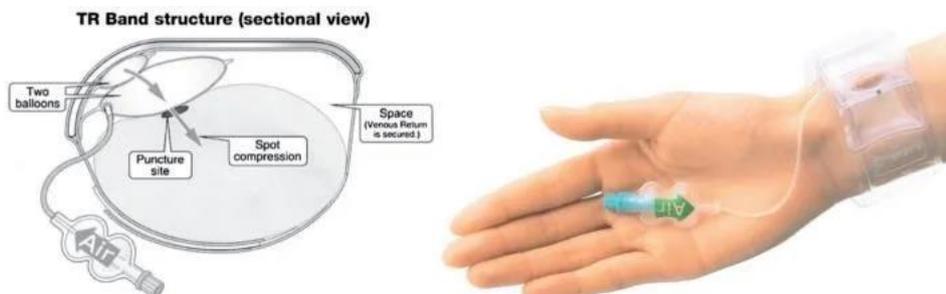


Figura 2: Sezione trasversale della struttura del device TR band con indicazioni anatomiche. Immagine tratta da *Radial catheterization hemostasis* – wikidoc

Il posizionamento viene effettuato prima di rimuovere l'introduttore, dopo aver effettuato una prova di tenuta del cuffiaggio con 12 ml d'aria, viene avvolto intorno al polso facendo combaciare il punto centrale con il sito di accesso. Successivamente viene gonfiato il palloncino fino ad esercitare una pressione sufficiente per fermare il sanguinamento e contemporaneamente viene rimosso l'introduttore. Durante la collocazione del dispositivo il paziente deve rimanere monitorato in caso insorgano complicanze.

Lo sgonfiaggio è graduale e viene iniziato dopo circa 2 ore, la pressione del palloncino viene ridotta 1 ml alla volta per favorire la guarigione del sito senza causare ischemia locale.

I vantaggi del TR-band sono la trasparenza del dispositivo che permette di monitorare visivamente il sito di puntura per verificare l'eventuale sanguinamento o la formazione di ematomi, e la facilità d'uso che permette di regolare in qualsiasi momento il gonfiaggio del dispositivo.

VASOSTAT

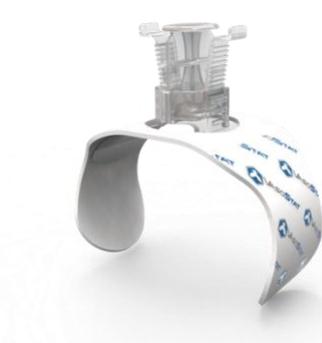


Figura 3: VasoStat. Disponibile su:
*Robert L. Minor Jr. Journal of Invasive
Cardiology*

È un dispositivo di compressione meccanico progettato per l'emostasi dopo accesso radiale. Rispetto al TR-band, questo utilizza un approccio più diretto di compressione locale, senza l'uso di un palloncino gonfiabile.

Viene posizionato dopo la procedura, sul sito di puntura e fissato intorno al polso. Anch'esso permette di regolare manualmente la pressione a seconda delle necessità. Il tempo necessario per

ottenere l'emostasi è simile a quello del primo dispositivo.

I vantaggi sono la precisione nella pressione e il minor ingombro essendo un dispositivo meno voluminoso rispetto al TR-band, per questo risulta più comodo per alcuni pazienti.

Entrambi i dispositivi sono stati associati a tassi bassi di complicanze in quanto consentono di mantenere il flusso arterioso residuo durante il processo di guarigione e sono efficaci nell'ottenere l'emostasi in tempi comparati. La scelta tra i due può dipendere dai costi o dalle condizioni specifiche del paziente. Tuttavia, spesso si preferisce adoperare il TR-band perché è più facile da usare e permette di visionare il sito.

5.2 Accesso ulnare

L'accesso ulnare è una valida alternativa a quello radiale. I dati analizzati presentano molte similarità tra i due, sia in materia di gestione post procedurale sia nell'insorgenza di complicanze. Inoltre, presenta all'incirca lo stesso tasso di successo procedurale. Ciononostante, anche l'accesso ulnare presenta complicanze quali lo spasmo dell'arteria, che può render difficile l'inserimento del catetere e ostacolare la procedura. Un'altra possibile complicanza è il rischio di danno nervoso. Infatti, l'arteria ulnare si trova vicino al nervo ulnare, e durante la procedura c'è una piccola probabilità di causare danni a questo nervo, il che può provocare dolore, formicolio o intorpidimento nella mano o nel braccio.

Data la somiglianza, non solo procedurale, tra accesso radiale e ulnare anche la gestione infermieristica presenta uguali condizioni.

Si rende sempre necessario il monitoraggio delle condizioni generali e dei parametri vitali del paziente e i controlli post procedurali dei valori ematici e del sito. Anche in questo caso Test di Allen e l'utilizzo di dispositivi innovativi di emostasi sono fondamentali per la riduzione dell'insorgenza di complicanze.

Tuttavia, essendo un accesso raramente utilizzato, a causa della minore esperienza clinica, i dati disponibili sono insufficienti a delineare un'assistenza infermieristica specifica per questo tipo di accesso.

5.3 Accesso femorale

L'arteria femorale, situata nella regione inguinale, è storicamente stata l'opzione preferita per le procedure interventistiche grazie alla sua ampia dimensione e facilità di accesso. L'accesso femorale è anche più diretto rispetto a quello radiale per raggiungere le arterie coronariche, riducendo talvolta i tempi procedurali. Tuttavia, è soggetto all'insorgenza di molte più complicanze vascolari. La complicanza più comune è il sanguinamento, poiché l'arteria è di grandi dimensioni ed è situata in una zona anatomica soggetta a movimenti. Inoltre, siccome il sito di accesso è vicino a tessuti molli e non a strutture ossee, il controllo dell'emorragia risulta più complicato.

Un altro aspetto critico dell'accesso femorale è che, dopo la procedura, i pazienti devono rimanere immobili per diverse ore per consentire una corretta emostasi. Questo può rappresentare un disagio significativo, soprattutto nei pazienti anziani e può portare a complicazioni come trombosi venosa profonda.

Infine, il rischio di infezione è maggiore rispetto all'accesso radiale. L'area inguinale, essendo più soggetta alla sudorazione e alla vicinanza con zone corporee più umide, ha un rischio di infezione più elevato rispetto al polso, dove l'accesso radiale è generalmente più pulito e facile da gestire.

Anche qui, la gestione infermieristica verte sull'attento monitoraggio dei parametri vitali e del sito, ma si concentra maggiormente sulla riuscita dell'emostasi, sulla valutazione del polso e della circolazione degli arti inferiori per garantire il riconoscimento di tempestivo di segni di complicanze vascolare e sulla graduale ripresa della mobilità.

5.3.1 Applicazione e gestione emostasi femorale

L'emostasi femorale viene ottenuta mediante diversi metodi.

La compressione manuale è il metodo più semplice e diffuso, questo approccio prevede l'applicazione di pressione diretta sul sito accesso finché il sanguinamento non si arresta, seguita da un periodo di compressione manuale costante. Gli infermieri devono monitorare attentamente il sito di accesso, verificando che non vi siano segni di sanguinamento o ematomi. Inoltre, devono essere ben formati sui tempi e sull'intensità della pressione da applicare per evitare sia emorragie sia danni ai tessuti circostanti.

Dispositivi di chiusura vascolare (Angio-seal) che consentono di sigillare l'arteria tramite collagene o suture, promuovendo la chiusura rapida del sito di accesso e riducendo i tempi di immobilizzazione del paziente.

Dispositivi di compressione meccanica che applicano una pressione esterna controllata, spesso utilizzato per prolungare il tempo di compressione e ottenere un'emostasi più sicura.

5.3.2 Valutazione del polso e della circolazione degli arti inferiori

Questa valutazione serve a monitorare l'integrità della circolazione sanguigna e prevenire complicanze come ischemia o danni vascolari.

Inizialmente, l'infermiere esegue un'ispezione visiva approfondita del sito di accesso femorale. Durante questa fase, l'attenzione si concentra su diversi aspetti. Il colore e la temperatura della pelle sono i primi indicatori da valutare. La pelle attorno al sito dovrebbe presentarsi di un colore roseo e avere una temperatura calda al tatto; qualsiasi segno di pallore o cianosi può indicare una compromissione della circolazione. Inoltre, è importante osservare se ci sono segni di gonfiore o edema. La presenza di gonfiore localizzato nel sito di accesso o in aree circostanti può suggerire un'emorragia interna o un'infezione. Anche l'eventuale formazione di ecchimosi possono indicare sanguinamenti.

Successivamente, l'infermiere utilizza tecniche specifiche per verificare il polso, la perfusione e lo stato generale della circolazione.

Il polso può essere esaminato in sede poplitea, tibiale posteriore e pedidio. L'infermiere valuta la presenza, la frequenza e la qualità del polso. Successivamente effettua un Test del riempimento capillare, premendo l'unghia di un dito per farla diventare pallida e osservando quanto tempo impiega a tornare al colore naturale un tempo di riempimento superiore a due secondi indica compromissione della circolazione.

L'infermiere verifica la sensibilità e la mobilità degli arti inferiori chiedendo al paziente di muovere le dita dei piedi e controllando la risposta al tocco o alla pressione.

Un aspetto cruciale della valutazione delle complicanze è la ricerca di segni di infezione. L'infermiere deve prestare particolare attenzione ad eventuali segni di eritema, che indicano un'inflammazione attiva, e a un aumento della temperatura corporea. Inoltre, qualsiasi scarico anomalo, che sia sanguinolento o purulento, deve essere immediatamente segnalato. L'insorgere di sintomi sistemici come febbre o brividi può indicare un'infezione più grave, richiedendo un'attenzione immediata.

È fondamentale che tutte le osservazioni e i risultati delle valutazioni siano registrati accuratamente nel fascicolo clinico del paziente. Questa documentazione è essenziale per

monitorare eventuali cambiamenti nel tempo e informare gli altri membri del team sanitario.

Se l'infermiere rileva anomalie deve informare immediatamente il medico o il team di assistenza. La segnalazione tempestiva di eventuali problemi consente interventi rapidi e appropriati, garantendo la sicurezza e il benessere del paziente.

5.3.3 Strategie per la mobilizzazione

La ripresa della mobilità nei pazienti sottoposti a coronarografia o a intervento coronarico percutaneo (PCI) con accesso femorale deve essere attentamente gestita per prevenire complicanze, come emorragie nel sito di accesso o trombosi venosa profonda. La gradualità e la sicurezza sono aspetti chiave per garantire una buona ripresa.

Dopo la procedura con accesso femorale I pazienti devono rimanere in posizione supina in media per 6 ore per garantire una corretta emostasi e prevenire sanguinamenti. Una volta trascorso il periodo di immobilizzazione iniziale, il paziente può essere sollevato in modo graduale:

- **Posizione semi-seduta:** il paziente deve essere aiutato a passare da una posizione supina a una semi-seduta, che dovrà mantenere per alcuni minuti. Questo passaggio graduale riduce il rischio di ipotensione posturale e previene l'eventuale rischio di sanguinamento. Prima di consentire al paziente di alzarsi completamente, è essenziale controllare la pressione sanguigna, la frequenza cardiaca e la saturazione di ossigeno. Se i segni vitali sono stabili, si può procedere.
- **Deambulazione iniziale assistita:** i primi tentativi di camminare devono essere fatti con assistenza infermieristica per garantire stabilità e sicurezza. Un deambulatore o un bastone può essere utile per i pazienti più deboli. Durante la deambulazione iniziale, l'infermiere deve monitorare attentamente il sito di accesso femorale per segni di riapertura o sanguinamento. Se il paziente avverte dolore, gonfiore o sanguinamento, deve essere fatto subito sedere e il sito rivalutato.

- Mobilizzazione progressiva: dopo 6 ore dalla procedura, il paziente dovrebbe essere incoraggiato a camminare per brevi tratti (qualche minuto) a intervalli regolari. Questo approccio graduale aiuta a riattivare la circolazione senza stressare il sito di accesso. Aumentare gradualmente la durata e la distanza delle passeggiate nelle ore successive, sempre monitorando eventuali segni di complicazioni.

Se il paziente ha difficoltà a camminare, o se l'immobilizzazione prolungata causa rigidità muscolare, è utile eseguire esercizi di mobilizzazione passiva:

- Esercizi per gli arti inferiori: mentre il paziente è ancora a letto, gli infermieri possono aiutare con movimenti delicati di flessione ed estensione delle gambe per favorire la circolazione e prevenire la formazione di trombi.
- Esercizi semplici come la rotazione delle caviglie e il sollevamento delle dita dei piedi possono essere fatti anche autonomamente dal paziente e aiutano a migliorare la circolazione senza compromettere il sito di accesso.

Inoltre, la prevenzione delle complicanze vascolari può essere garantita con l'utilizzo delle calze elastiche compressive possono utili per favorire il ritorno venoso e prevenire la trombosi venosa profonda, specialmente nei pazienti a rischio di complicazioni vascolari.

6. DISCUSSIONE

L'assistenza infermieristica nelle procedure di coronarografia e angioplastica coronarica percutanea (PCI) è fondamentale per garantire la sicurezza del paziente, prevenire complicanze e favorire un recupero rapido. La scelta del tipo di accesso influisce notevolmente sulla gestione infermieristica in tutte le fasi dell'assistenza, dalla preparazione pre-procedurale alla gestione post-procedurale.

Negli ultimi anni, l'accesso radiale è diventato la prima scelta per procedure di CGR e PCI, grazie ai suoi numerosi vantaggi. Tra questi, la riduzione delle complicanze emorragiche e la possibilità di mobilizzare il paziente in tempi più rapidi. Tuttavia, l'accesso radiale richiede una particolare attenzione da parte degli infermieri, soprattutto nella gestione del sito di puntura. Un aspetto fondamentale è l'applicazione corretta dei dispositivi di emostasi, come il TR-Band e il VasoStat, che consentono di ottenere una compressione controllata sul sito senza bloccare completamente il flusso arterioso. È essenziale monitorare il paziente per prevenire complicanze locali, come ematomi o occlusioni arteriose, che se non riconosciute in tempo possono compromettere il risultato dell'intervento.

Un'altra pratica cruciale è il Test di Allen modificato, che consente di verificare la funzionalità dell'arteria ulnare prima di procedere con l'accesso radiale. Questo test permette di valutare se la mano può ricevere un adeguato apporto di sangue in caso di occlusione dell'arteria, garantendo così una maggiore sicurezza per il paziente. Gli infermieri devono quindi essere preparati a eseguire correttamente questo test e a interpretarne i risultati.

Nonostante i numerosi vantaggi, questo accesso non è esente da rischi. L'infermiere deve controllare costantemente il paziente per individuare segni di complicanze come lo spasmo dell'arteria radiale o l'occlusione, che possono manifestarsi con la perdita del polso radiale, dolore o alterazioni della sensibilità dell'arto. La tempestività nell'identificazione di questi segni e nell'attuazione delle contromisure appropriate è fondamentale per ridurre il rischio di danni permanenti.

Al contrario, l'accesso femorale, pur rimanendo una scelta valida in situazioni specifiche, è associato a un rischio più elevato di complicanze emorragiche e vascolari. Questo richiede un monitoraggio maggiormente intensivo da parte dell'infermiere, soprattutto nelle prime ore dopo la procedura. La comparsa di ematomi inguinali o pseudoaneurismi richiede interventi immediati, che includono la compressione del sito e la valutazione costante della perfusione dell'arto interessato.

L'accesso femorale ha, inoltre, un altro svantaggio significativo: la necessità di immobilizzare il paziente per diverse ore dopo la procedura. Questa immobilizzazione, spesso mal tollerata dai pazienti, aumenta il rischio di complicanze secondarie come la trombosi venosa profonda e il dolore lombare. L'infermiere, in questo contesto, deve anche provvedere ai bisogni del paziente immobilizzato, garantendo il massimo comfort possibile e gestendo eventuali sintomi di disagio; successivamente è responsabile della corretta ripresa della mobilizzazione del paziente, che deve avvenire in maniera graduale tenendo contemporaneamente conto dello stato del paziente che potrebbe peggiorare durante questa procedura.

L'accesso ulnare, meno utilizzato rispetto agli altri due, rappresenta comunque una valida alternativa quando quello radiale non è praticabile. Questo approccio presenta delle sfide specifiche per l'infermiere, poiché è associato a un maggior rischio di spasmo arterioso e di lesioni al nervo ulnare. La gestione di queste complicanze richiede una vigilanza costante e attento dell'arto per prevenire danni a lungo termine. Essendo, però, un sito raramente utilizzato, a causa della minore esperienza clinica, i dati emersi dagli studi analizzati sono insufficienti a delineare un'assistenza infermieristica specifica per questo tipo di accesso.

Un elemento comune a tutti e tre è l'importanza dell'educazione del paziente. Dopo la procedura, il paziente deve essere informato sui segni e sintomi da monitorare, come cambiamenti nel colore della pelle, dolore o gonfiore e su come prendersi cura del sito stesso. L'infermiere ha il compito di fornire istruzioni chiare e dettagliate al paziente, assicurandosi che comprenda l'importanza di seguire le raccomandazioni per evitare complicanze e promuovere un recupero rapido e sicuro.

Formazione e aggiornamento continuo del personale infermieristico sono cruciali per garantire un'assistenza di alta qualità in tutte le fasi della procedura. Il rapido sviluppo di nuovi dispositivi e tecniche richiede un costante aggiornamento delle competenze infermieristiche, affinché il personale sia sempre preparato a gestire le sfide poste dai diversi approcci vascolari. Questo include non solo la gestione dei dispositivi di emostasi e il monitoraggio delle complicanze, ma anche la capacità di fornire un supporto emotivo e informativo ai pazienti, contribuendo così a migliorare la loro esperienza di cura.

In conclusione, la scelta del tipo di accesso nelle procedure di CGR e PCI ha un impatto significativo sull'assistenza infermieristica. L'accesso radiale, pur essendo associato a minori complicanze emorragiche, richiede una gestione attenta del sito e una formazione specifica sugli strumenti di emostasi. L'accesso femorale, invece, comporta una gestione più complessa a causa delle maggiori complicanze vascolari e della necessità di immobilizzazione prolungata. L'accesso ulnare, pur essendo una valida alternativa, richiede un'attenzione particolare alle complicanze legate allo spasmo arterioso e al danno nervoso. In tutti i casi, il ruolo dell'infermiere è fondamentale per garantire un'assistenza sicura ed efficace, minimizzare i rischi e migliorare l'esperienza del paziente.

7. CONCLUSIONI

In conclusione, l'assistenza infermieristica nelle procedure di coronarografia e angioplastica coronarica percutanea risulta centrale per garantire la sicurezza del paziente e minimizzare le complicanze post-procedurali. La scelta del tipo di accesso arterioso esercita una rilevante influenza sia sulla gestione infermieristica che sugli esiti clinici.

L'accesso radiale si dimostra spesso privilegiato per la minore incidenza di complicanze vascolari e alla possibilità di mobilizzare il paziente in tempi più rapidi. Tuttavia, richiede un'attenta gestione del sito di inserzione e una formazione specifica nell'utilizzo dei dispositivi di emostasi, come il TR-Band e il VasoStat. D'altro canto, l'accesso femorale, pur essendo talvolta necessario, presenta un rischio maggiore di complicanze emorragiche e vascolari, richiedendo una gestione più complessa e un periodo di immobilizzazione prolungato. L'accesso ulnare, nonostante sia meno diffuso e di conseguenza meno studiato, è molto promettente e rappresenta una valida alternativa, ma richiede particolare attenzione per le complicanze legate allo spasmo arterioso e al possibile danno nervoso.

In ogni caso, l'infermiere gioca un ruolo determinante nel garantire un'assistenza sicura ed efficace, monitorando il paziente, prevenendo complicanze e promuovendo un recupero rapido e sicuro. La formazione continua e l'aggiornamento costante delle competenze del personale infermieristico sono imprescindibili per mantenere elevati standard di cura, specialmente in un contesto in cui le tecnologie e le tecniche evolvono con crescente rapidità.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Jolly, S. S., Amlani, S., Hamon, M., Yusuf, S., & Mehta, S. R. (2009). Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *American Heart Journal*.
2. G Ital Cardiol (2022) La formazione e le competenze dell'infermiere di cardiologia in una visione europea:
<https://www.giornaledicardiologia.it/archivio/3831/articoli/38175/>
3. G Ital Cardiol (2011) Accesso radiale per la diagnostica e l'interventistica coronarica e non coronarica:
<https://www.giornaledicardiologia.it/archivio/835/articoli/9307/>
4. Treccani. (2010). Emodinamica.
5. Gemelli Cardio Center. (n.d.). Coronarografia:
<https://gemellicardiocenter.it/coronarografia/>
6. Gach, O., Davin, L., Lempereur, M., Marechal, P., Martinez, C., & Lancellotti, P. (2019). Coronarographie diagnostique [Diagnostic coronary angiography]. *Revue Médicale de Liège*.
7. Auxologico. (n.d.). Coronarografia: <https://www.auxologico.it/coronarografia>
8. Al-Lamee, R. K., Nowbar, A. N., & Francis, D. P. (2019). Percutaneous coronary intervention for stable coronary artery disease. *Heart*
9. Braunwald, E., Antman, E. M., Beasley, J. W., et al. (2002). ACC/AHA guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology*.
10. Neumann, F. J., Sousa-Uva, M., Ahlsson, A., et al. (2019). 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*.
11. Yamada, T., Matsubara, Y., Washimi, S., Hashimoto, S., Hata, T., Taniguchi, N., Nakajima, S., & Takahashi, A. (2022). Vascular complications of percutaneous coronary intervention via distal radial artery approach in patients with acute myocardial infarction with and without ST-segment elevation. *Journal of Invasive Cardiology*
12. Ippel, E. J., Kereiakes, D. J., Tramuta, D. A., Broderick, T. M., Shimshak, T. M., Roth, E. M., Hattemer, C. R., Runyon, J. P., Whang, D. D., Schneider, J. F., & Abbottsmith, C. W. (2001). Coronary perforation during percutaneous coronary intervention in the era of abciximab platelet glycoprotein IIb/IIIa blockade: An algorithm for percutaneous management. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*.
13. Massimo Margheri (2010) Diagnostica coronarica cardiaca avanzata. Minerva medica

14. Villanueva, C., Talwar, A., & Doyle, M. (2018). Improving informed consent in cardiac surgery by enhancing preoperative education. *Patient Education and Counseling*.
15. Società Italiana di Cardiologia Interventistica (SICI-GISE). (2015). Procedure di angioplastica coronarica e ruolo dell'infermiere. *Journal of Cardiovascular Medicine*.
16. European Society of Cardiology (ESC). (2021). Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *European Heart Journal*.
17. Perpetua, E. M., & Keegan Consulting LLC. (2021). *Cardiac nursing (7th ed.)*. Wolters Kluwer
18. Levine, G. N., Bates, E. R., Blankenship, J. C., Bailey, S. R., Bittl, J. A., Cercek, B., Chambers, C. E., Ellis, S. G., Guyton, R. A., Hollenberg, S. M., Khot, U. N., Lange, R. A., Mauri, L., Mehran, R., Moussa, I. D., Mukherjee, D., Nallamothu, B. K., & Ting, H. H. (2011). 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions.
19. American Heart Association (AHA). (2016). AHA/ACC guideline for coronary artery bypass grafting. *Circulation*.
20. Abubakar, M., Javed, I., Rasool, H. F., Raza, S., Basavaraju, D., Abdullah, R. M., Ahmed, F., Salim, S. S., Faraz, M. A., Hassan, K. M., & Hajjaj, M. (2023). Advancements in percutaneous coronary intervention techniques: A comprehensive literature review of mixed studies and practice guidelines
21. Anderson, J. L., & Morrow, D. A. (2017). Acute myocardial infarction. *The New England Journal of Medicine*.
22. Valaker, I., Norekvål, T. M., Råholm, M. B., Nordrehaug, J. E., Rotevatn, S., & Fridlund, B. (2017). Continuità delle cure dopo l'intervento coronarico percutaneo: La prospettiva del paziente attraverso le impostazioni di assistenza secondaria e primaria. *European Journal of Cardiovascular Nursing*.
23. Tavakol, M., Ashraf, S., & Brener, S. J. (2012). Rischi e complicanze dell'angiografia coronarica: Una revisione completa. *Global Journal of Health Science*.
24. Doll, J. A., Hira, R. S., Kearney, K. E., Kandzari, D. E., Riley, R. F., Marso, S. P., & Lombardi, W. (2020). Management of percutaneous coronary intervention complications: Algorithms from the 2018 and 2019 Seattle Percutaneous Coronary Intervention Complications Conference. *Circulation: Cardiovascular Interventions*.
25. Posadas-Collado, G., Membrive-Jiménez, M. J., Romero-Béjar, J. L., Gómez-Urquiza, J. L., Albendín-García, L., Suleiman-Martos, N., & Cañadas-De La Fuente, G. A. (2022). Continuity of nursing care in patients with coronary artery disease: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

26. Hupin, D. F., Roche, N. F., Tardif, J. C., & Bouchard, C. (2015). Physical activity and risk of cardiovascular disease—A meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of the American College of Cardiology*
27. Halvorsen, S., Mehilli, J., Cassese, S., Hall, T. S., Abdelhamid, M., Barbato, E., De Hert, S., de Laval, I., Geisler, T., Hinterbuchner, L., Ibanez, B., Lenarczyk, R., Mansmann, U. R., McGreavy, P., Mueller, C., Muneretto, C., Niessner, A., Potpara, T. S., Ristić, A., Zacharowski, K. (2022). ESC guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery: Developed by the task force for cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery of the European Society of Cardiology (ESC) endorsed by the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC). *European Heart Journal*.
28. Savio, M. T., & Hariharan, M. (2020). Impact of psychosocial intervention on prognosis of cardiac surgery patients. *Health Psychology Research*.
29. Kashyap, P., Sridevi, C., Malani, S. K., & Manade, V. V. (2022). Comparative study of transradial versus transfemoral route percutaneous coronary intervention in acute ST-elevation myocardial infarction. *Cureus*.
30. Osman, M., Saleem, M., Osman, K., Kheiri, B., Regner, S., Radaideh, Q., Moreland, J. A., Rao, S. V., & Kapadia, S. (2020). Radial versus femoral access for percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: Trial sequential analysis. *American Heart Journal*.
31. Megaly, M., Karatasakis, A., Abraham, B., Jensen, J., Saad, M., Omer, M., Elbadawi, A., Sandoval, Y., Shishehbor, M. H., Banerjee, S., Alaswad, K., Rinfret, S., Burke, M. N., & Brilakis, E. S. (2019). Radial versus femoral access in chronic total occlusion percutaneous coronary intervention. *Circulation: Cardiovascular Interventions*.
32. Sandoval, Y., Bell, M. R., & Gulati, R. (2019). Transradial artery access complications. *Circulation: Cardiovascular Interventions*.
33. Edhom, R., Megaly, M., Abraham, B., George, J. C., Kalra, S., & Janzer, S. (2021). Transulnar versus transradial access for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Cardiovascular Revascularization Medicine*.
34. Mahtta, D., Manandhar, P., Wegermann, Z. K., Wojdyla, D., Megaly, M., Kochar, A., Virani, S. S., Rao, S. V., & Elgendy, I. Y. (2023). Outcomes and institutional variation in arterial access among patients with AMI and cardiogenic shock undergoing PCI. *JACC: Cardiovascular Interventions*.
35. Bajraktari, G., Rexhaj, Z., Elezi, S., Zhubi-Bakija, F., Bajraktari, A., Bytyçi, I., Batalli, A., & Henein, M. Y. (2021). Radial access for coronary angiography carries fewer complications compared with femoral access: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Medicine*.

36. Minor, R. L., Jr., Maley, T., Jenkins, D., & Li, Y. H. (2021). Randomized trial of VasoStat versus TR Band following radial artery access for catheterization procedures. *Journal of Invasive Cardiology*.
37. Wu, B., Zhang, R., Liang, C., Zhang, C., & Qin, G. (2022). Study on the safety of the new radial artery hemostasis device. *Journal of Interventional Cardiology*

