



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2014/2015

Campus Universitario di Savona

EVENTI AVVERSI DELLE MANOVRE VESTIBOLARI IN PAZIENTI AFFETTI DA BPPV: REVISIONE DELLA LETTERATURA

Candidato:

Dott.ssa Ft. Rossella Detoni

Relatore:

Dott. Ft. OMT Antonello Viceconti

INDICE

Abstract	4
Introduzione	5
• Cenni storici.....	5
• Epidemiologia.....	5
• Fisiopatologia.....	6
• Manovre diagnostiche.....	9
o Manovre diagnostiche per la canalolitiassi del canale semicircolare posteriore (CSP).....	9
▪ La manovra di Dix e Hallpike.....	9
o Manovre diagnostiche per canalolitiassi del canale semicircolare anteriore (CSA).....	10
▪ Straight Head Hanging positioning test e Manovra di Dix-Hallpike.....	10
• Le manovre di riposizionamento.....	11
o La terapia della canalolitiassi del canale semicircolare posteriore.....	12
▪ La manovra liberatoria di Semont.....	12
▪ La manovra di Epley.....	12
▪ Quick Liberatory Rotation Manuever.....	13
▪ Esercizi di Brandt-Daroff.....	14
o La terapia della canalolitiassi del canale semicircolare anteriore.....	14
▪ Manovra di Gufoni.....	14
▪ Manovra di “barbecue”	14
• Scopo della revisione.....	14
Materiali e metodi	15
• Criteri di inclusione.....	16
• Criteri di esclusione.....	16
Risultati	17
Discussione	23
• Rischio di recidiva.....	24
• Conversione canalare.....	24
• Conversione canalare tra i canali semicircolari posteriore ed orizzontale.....	26
• Conversione canalare tra i canali semicircolari posteriore ed anteriore.....	27
• Prevenzione del rischio di conversione canalare.....	28
• Insorgenza di BPPV controlaterale.....	30
• Altri effetti avversi.....	30
Conclusioni	31
• Limiti della revisione.....	33
• Implicazioni per la ricerca.....	33
Bibliografia	34

ABSTRACT

INTRODUZIONE La Vertigine Parossistica Posizionale Benigna (BPPV) costituisce il 20% circa di tutti i disordini di origine vestibolare. Essendo un'alterazione di tipo meccanico, la gestione di tale patologia si basa sulla somministrazione di manovre fisiche, il cui scopo è quello di riposizionare i detriti otolitici liberi nei canali semicirculari del vestibolo. L'esecuzione di tali manovre, rivelatesi efficaci nella maggior parte dei casi, tuttavia non sempre porta alla completa remissione dei sintomi, determinando talvolta l'insorgenza di una nuova sintomatologia associata. Lo scopo di questa revisione narrativa è quello di verificare se in letteratura siano stati indagati gli effetti avversi delle manovre di riposizionamento otolitico, e fornire una visione il più possibile chiara ed organica dei meccanismi fisiopatologici che sono alla base, con il fine ultimo di individuare strategie comportamentali per la prevenzione di tale rischio.

MATERIALI E METODI La ricerca in letteratura è stata effettuata interrogando i databases MEDLINE (PubMed) e PEDro, tramite la costruzione di stringhe di ricerca secondo il metodo PICO e con l'utilizzo degli operatori booleani AND e OR. I criteri di scelta prevedevano l'inclusione di tutte le tipologie di studio, l'esclusione degli articoli pubblicati in una lingua diversa da quella inglese o italiana e l'esclusione degli articoli di cui non è stato possibile reperire il full-text.

RISULTATI La ricerca, secondo i criteri impostati, ha prodotto la selezione di 14 articoli elegibili per l'analisi interessata nel presente studio. Di questi: 2 revisioni, 3 RCT, 3 Studi di coorte prospettici, 2 Studi di coorte retrospettivi, 3 Case report, 1 Case series.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI Le complicanze più frequenti che si possono riscontrare sono il fallimento della manovra stessa (con conseguente recidiva della BPPV) e la conversione canalare, ovvero il passaggio degli otoliti da un canale semicirculari ad un altro ipsilaterale, che porta con sé la modificazione del segno clinico del nistagmo. Complicanze possibili ma meno frequenti sono: la conversione della BPPV ad un altro canale semicirculari controlaterale; la comparsa di reazioni autonome quali svenimento, sudorazione, pallore e ipotensione, in seguito alla stimolazione ripetuta del sistema limbico; l'alterazione a livello del circolo arterioso del collo. Attualmente, non vi sono pareri concordi sulle cause ed i meccanismi patogenetici che determinano l'insorgenza di tali avversità.

PAROLE CHIAVE Benign Paroxysmal Positional Vertigo; Dix-Hallpike testing; Semont maneuver; Epley maneuver; Canalith Repositioning Procedures; side effects; adverse effects; complications.

1. Introduzione

1.1. Cenni storici

La Vertigine Parossistica Posizionale Benigna (BPPV) è la sindrome vertiginosa a più elevata prevalenza. Essa fu descritta per la prima volta da Adler nel 1897 (1); Dix ed Hallpike nel 1952 (11) ne chiarirono gli aspetti clinici ed individuarono le modalità diagnostiche; Shuknecht nel 1969 (5) per primo individuò il possibile background fisiopatogenetico, evidenziando post mortem la presenza di corpi basofili (otoliti) adesi alla cupola di un canale semicircolare posteriore in persone che in vita avevano sofferto di vertigine posizionale; successivamente Hall (19) introdusse il concetto di “canalolitiasi”, ripreso successivamente da Epley (14.; 13) ed in seguito riconosciuto come il meccanismo più frequente alla base della malattia. Nel 1992 Parnes (31) individuò in vivo, durante un intervento chirurgico per il trattamento di una vertigine posizionale intrattabile, la presenza di otoliti nel canale semicircolare posteriore. Dal 1980 in poi cominciarono a diffondersi le proposte terapeutiche: Brandt e Daroff (7) proposero una terapia basata sul movimento ripetitivo del paziente verso la posizione scatenante seguita dal ritorno in posizione seduta a poi dal posizionamento sul lato sano; Epley propose la Canalith Repositioning Procedure (14) e Semont (32) la “manovra liberatoria” per il trattamento della cupulo-/canalolitiasi posteriore; con l’individuazione della cupulo-/canalolitiasi laterale, allo stesso modo furono proposte manovre terapeutiche anche per il trattamento di queste forme di BPPV: la “barbecue rotation” (4; 3), il Decubito Liberatorio Prolungato (34), le manovre liberatorie Semont-derivate (18). La definizione topografica delle varie forme cliniche e la possibilità di trattamento mediante manovre efficaci determinò una crescita esponenziale della letteratura specialistica sull'argomento, mentre, similmente, aumentarono gli studi sulla ricerca di modelli che descrivessero la patofisiologia della malattia e sull'individuazione di possibili fattori determinanti, favorenti o scatenanti la malattia.

1.2. Epidemiologia

La BPPV è una patologia che colpisce soprattutto l’età adulta, mentre i casi in età infantile-adolescenziale sono quasi interamente di origine post-traumatica. La sua frequenza è sicuramente molto alta, ma non sono numerosi gli studi di prevalenza: Nuti e Pagnini (26) la pongono al primo posto tra le vertigini osservate in un ambulatorio otoneurologico; Oas (28) riferisce di una uguale incidenza tra sesso maschile e femminile con età mediana di insorgenza a

69 anni ed età media di 74 anni; De Laurentis (10) riporta una prevalenza nell'area di Siena di 100-150/100.000/anno, con un'età media di 55 anni ed una maggiore incidenza nel sesso femminile rispetto a quello maschile (rapporto 2.4:1); Von Brevern (39) riporta una life-prevalence (la prevalenza nell'arco di vita) del 2.4%, una prevalenza/anno di 1.6% ed un'incidenza/anno di 0.6%. L'incidenza aumenta nell'età senile: Oghalai (29) riporta il 9% di nuovi casi all'anno in soggetti anziani istituzionalizzati.

1.3. Fisiopatologia

La funzione dell'equilibrio è normalmente regolata da centri cerebrali che controllano e sintetizzano informazioni provenienti dagli occhi, dal sistema vestibolare (parte dell'orecchio interno) e dai recettori sensoriali di posizione presenti nelle principali articolazioni del nostro corpo. L'accelerazione angolare (durante movimenti rotatori del capo) viene rilevata a livello dei canali semicircolari del vestibolo. Tre sono i canali semicircolari collocati sui 3 piani ortogonali dello spazio, in ciascun orecchio. I canali semicircolari sono pieni di un fluido chiamato endolinfa. Il principale organo di senso in ogni canale viene chiamato cresta ampollare, che è stimolata dal movimento della cupola. La rotazione della testa provoca quindi il movimento relativo dell'endolinfa nel canale semicircolare, che piega la cupola e i peli incorporati delle cellule cigliate, provocando la stimolazione del nervo vestibolare (21).

L'ipotesi patogenetica maggiormente accreditata, anche sulla base della iniziale osservazione di Shuknecht e del riscontro intraoperatorio di Parnes, sembra essere la canalolitiasi, che interessa soprattutto il canale semicircolare posteriore. Nella canalolitiasi, viene ipotizzato che detriti otolitici liberi di muoversi agiscano come un pistone, determinando continui movimenti dell'endolinfa anche dopo che la testa ha finito di muoversi. Questo causa il movimento della cupola e la flessione dei peli delle cellule ciliate, provocando la vertigine. Una teoria alternativa, quella della cupulolitiasi, afferma che i detriti canalari siano adesi alla cupola, il cui peso specifico è normalmente lo stesso dell'endolinfa, ma con l'attacco dei detriti diventa più pesante, in modo da determinare una risposta ad ogni cambio di posizione della testa (anziché solo durante le accelerazioni angolari). La seconda teoria è diventata la meno favorita, in parte, con l'introduzione delle tecniche di riposizionamento per il trattamento della BPPV. In presenza di detriti flottanti (canalolitiasi), girare ulteriormente la testa nello stesso senso di rotazione dovrebbe continuare a provocare il nistagmo (ossia ripetuti movimenti a scatti degli occhi) nella stessa direzione, in quanto ogni volta i detriti affondano verso la posizione più a favore di gravità

del canale. Al contrario, la cupulolitiasi dovrebbe prevedere un cambiamento nella direzione del nistagmo dal momento che la testa continua a girare. La cupula pesante sotto l'influenza della gravità dovrebbe deviare in direzione opposta nel momento in cui la cresta ampollare del canale semicircolare passa attraverso il piano verticale. L'osservazione clinica ci dice che, durante le manovre posizionali, quando il senso di rotazione è costante la direzione del nistagmo rimane la stessa. I canali anteriore e orizzontale possono, infine, essere influenzati anche dalla canalolitiasi, anche se meno frequentemente (21).

Gli otoliti provengono dalla macula dell'utricolo, la zona in cui si trovano i recettori vestibolari ciliati, per cui primariamente la malattia è a carico di tale organulo. Disturbi del metabolismo otolitico nelle sue varie fasi possono esserne alla base (28), come ad esempio alterazioni nella biomineralizzazione degli otoliti, nell'adesività degli otoliti sulla membrana e alle dark cells dell'utricolo (le cellule deputate alla produzione dell'endolinfa).

Nuti e Pagnini (27) hanno proposto una classificazione eziopatogenetica in cui si distingue tra:

- Primitiva otolitica: idiopatica;
- Ad eziologia certa: post-traumatica o iatrogena;
- Ad eziologia probabile o possibile: vascolare, autoimmune, dismetabolica, post-virale, da iperviscosità ecc.;
- Secondaria labirintica: S. di Lindsay-Hemenway, post-ipoacusia improvvisa, in corso di malattia di Menière, di Otosclerosi, di OMPC (otite media purulenta cronica).

Tra le ipotesi eziologiche più recenti ricordiamo l'associazione della BPPV con situazioni di osteoporosi (37), specie nelle donne in menopausa, mentre è molto frequente, soprattutto nel sesso femminile, l'associazione con l'emicrania (38).

La classificazione topografica (27) è basata sulla sede dell'ammasso otolitico:

- BPPV monolaterale: mono-canalare o bi-canalare (solitamente posteriore e laterale);
- BPPV bilaterale (solitamente posteriore).

È anche importante rilevare come gli otoliti possano depositarsi in più tratti dello stesso canale: da ciò consegue la possibilità che vari quadri clinici possano essere osservati, taluni dei quali di recente descrizione e rara osservazione, che sono riassunti in Tab.1.

	<i>Sede</i>	<i>Quadro clinico</i>	<i>Frequenza</i>
Canale posteriore	Tratto ampollare	BPPV posteriore "tipica"	Elevata
Canale posteriore	Cupola	"Cupulolitiasi posteriore"	Media
Canale posteriore	Tratto non ampollare	BPPV posteriore apogeotropa	Bassa
Canale posteriore	Versante utricolare	Short arm posterior canalolithiasis (type 2 BPPV)	Bassa
Canale laterale	Tratto non ampollare	Canalolitiasi geotropa	Elevata
Canale laterale	Tratto ampollare	Canalolitiasi apogeotropa	Media
Canale laterale	Cupola	Cupulolitiasi laterale (apogeotropa)	Media
Canale laterale	Più tratti canalari	"Direction-fixed Nystagmus" lateral canal BPPV	Bassa
Canale anteriore	Crus comune	Canalolitiasi anteriore	Bassa

Tabella 1 – Forme cliniche di BPPV

La forma più frequente è quella da canalolitiasi posteriore “tipica” che si riscontra in circa l’80% dei casi. Il nistagmo tipico della canalolitiasi del canale posteriore è rotatorio geotropo (antiorario nel clinostatismo con rotazione del capo a destra, orario nel clinostatismo con rotazione del capo a sinistra), è parossistico (aumenta rapidamente e progressivamente di intensità, raggiunge il massimo e poi, più lentamente, tende a decrescere fino a scomparire nell’arco di un minuto circa), è affaticabile (ripetendo la manovra l’ampiezza delle scosse tende a zero), è preceduto da una fase di latenza (in media 3-10 secondi), è esauribile in tempi brevi (circa 1 min) ed è sempre associato a vertigine. Quando il paziente torna in posizione seduta compare un nistagmo, con latenza breve, invertito rispetto al primo e meno intenso.

Le forme da canale laterale, nella più frequente variante geotropa e nella meno comune variante apogeotropa, è riscontrabile in circa il 15% dei casi; la rimanente percentuale è coperta dalle forme rare: canalolitiasi anteriore, canalolitiasi posteriore apogeotropa (36) canalolitiasi laterale con nistagmo a direzione fissa (35; 9). In circa il 10% dei casi (di solito forme post-traumatiche) la BPPV è bilaterale.

Motivazioni fondamentalmente anatomiche possono giustificare la frequenza riportata: il canale posteriore ha la posizione più bassa, quello anteriore la più alta, mentre le forme rare sarebbero giustificabili, oltre che da un certo grado di casualità, da considerazioni anatomiche, quali alterazione di posizione dei canali o del loro orientamento spaziale, ovvero da alterazioni intraluminali (stenosi, cicatrici, ecc.).

1.4. Manovre diagnostiche

La conferma del sospetto diagnostico può essere ottenuta effettuando determinate manovre scatenanti, specifiche per l'analisi dei vari canali, mediante le quali è possibile provocare la comparsa di un tipico nistagmo, che si accompagna alla tipica vertigine, perfettamente limitabile dall'operatore.

1.4.1. Manovre diagnostiche per la canalolitiasi del canale semicircolare posteriore (CSP)

1.4.1.1. La manovra di Dix e Hallpike⁽¹²⁾

Il paziente è posto in posizione seduta con le gambe distese lungo il lettino; l'operatore ruota la testa del paziente di 45° verso destra o sinistra e lo accompagna nella posizione supina con la testa iperestesa fuori dal lettino. Con la rotazione di 45° si pone il canale semicircolare posteriore, del lato verso cui viene eseguita la rotazione, sul piano sagittale; portando il paziente con la testa iperestesa si determina un movimento su tale piano e nella posizione finale l'ampolla si trova più in alto del braccio ampollare. Pertanto il materiale più pesante dell'endolinfa determina una corrente ampullifuga che nel canale posteriore è eccitatoria. Risulteranno un nistagmo parossistico torsionale up-beat (verso l'alto) orario per la stimolazione del canale semicircolare posteriore sinistro, antiorario per quello destro.

Nella cupulolitiasi, il nistagmo ha analoghe caratteristiche ma con un parossismo più sfumato ed una durata maggiore. Nella rara variante apogeotropa, le direzioni del nistagmo sono invertite: down-beat (verso il basso) oraria per lo stimolo del canale semicircolare posteriore destro, down-beat antiorario per lo stimolo di quello sinistro.

Quando il paziente è riportato nella posizione seduta, il materiale più pesante dell'endolinfa determinerà una corrente di direzione opposta a quella della prima fase: da ciò deriva l'inversione di direzione del nistagmo osservato.

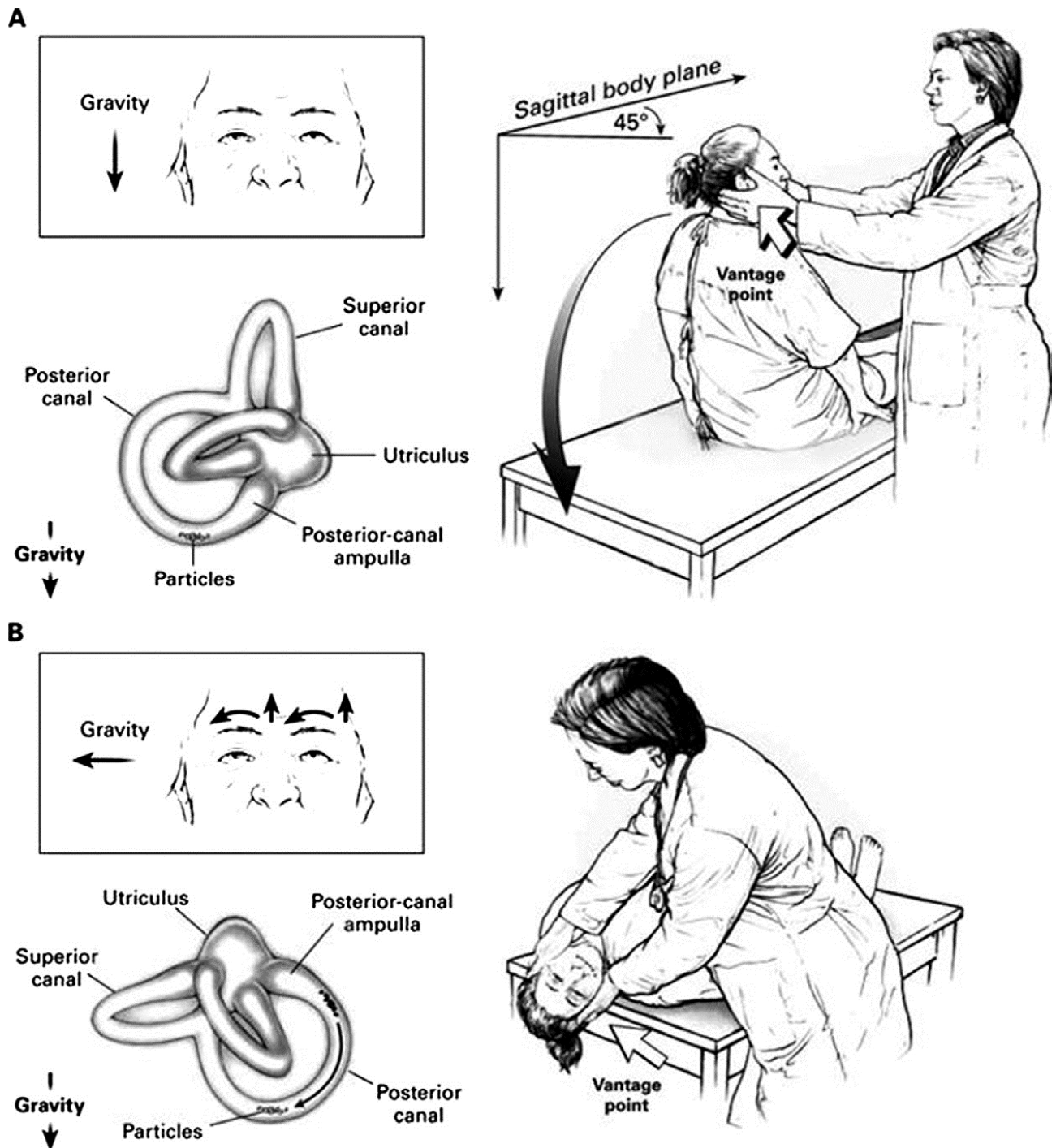


Figura 1 - Manovra di Dix-Hallpike

1.4.2. Manovre diagnostiche per canalolitiasi del canale semicircolare anteriore (CSA)

1.4.2.1. Straight Head Hanging positioning test e Manovra di Dix-Hallpike

Il paziente da seduto con le gambe stese sul lettino viene portato in posizione supina con la testa iperestesia all'indietro al centro (**Straight Head Hanging position**) o sui lati (posizionamento di Dix-Hallpike). Il nistagmo è spesso evocabile in tutte le posizioni (centro, destra e sinistra), ha solitamente una prevalente componente verticale con incostanti componenti torsionali, orarie

per il lato sinistro, antiorarie per il lato destro, tanto che spesso non è possibile individuare con certezza il lato affetto.

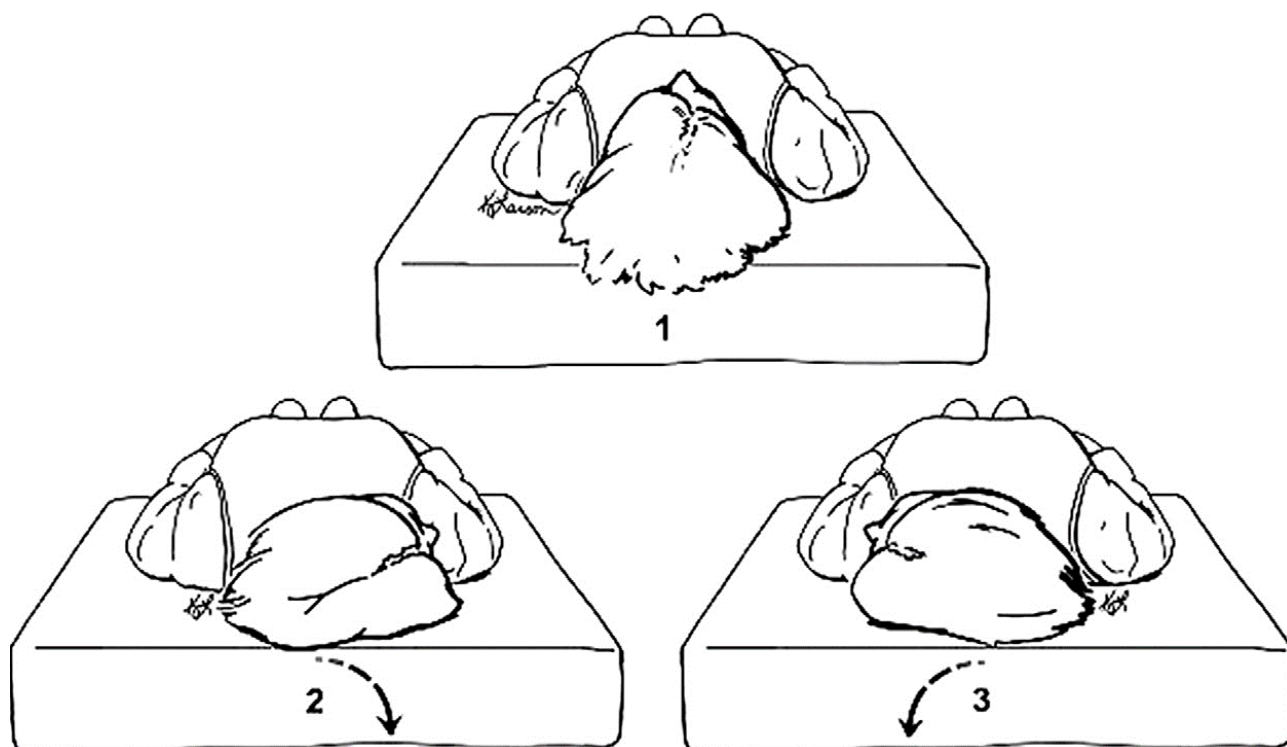


Figura 2 - Straight Head Hanging position

1.5. Le manovre di riposizionamento

Dato che la BPPV è provocata da un disturbo meccanico dell'organo dell'equilibrio, la terapia causale è necessariamente di tipo fisico. Le terapie farmacologiche con antivertiginosi e con presidi atti all'inibizione della nausea e/o del vomito possono essere usati come coadiuvanti, allo scopo di diminuire i sintomi di accompagnamento della vertigine, specie durante la fisioterapia, ma non devono essere considerati specifici.

Le manovre fisiche della BPPV sono di due tipi fondamentali. Un primo tipo prevede l'utilizzo delle cosiddette "manovre liberatorie", da eseguirsi da parte di un medico o di un terapeuta. Lo scopo delle manovre liberatorie è quello di espellere l'ammasso di otoliti dal canale utilizzando pochi movimenti specifici che sfruttano l'accelerazione e la forza di gravità. Un secondo tipo di approccio prevede l'utilizzo di protocolli di esercizi, eseguiti dapprima dal medico/terapeuta e successivamente dal paziente al proprio domicilio, che hanno lo stesso scopo di eliminare gli otoliti distaccati dai liquidi del labirinto.

1.5.1. La terapia della canalolitiasi del canale semicircolare posteriore

1.5.1.1. La manovra liberatoria di Semont (32)

Tale manovra si esegue portando il paziente dalla posizione seduta con le gambe fuori dal letto, verso il lato colpito dalla BPPV con la testa girata di 45° verso il lato sano; in questa posizione bisogna attendere l'insorgenza e la scomparsa del nistagmo parossistico e della relativa vertigine; si esegue quindi un movimento del tronco del paziente fino a portarlo nella posizione diametralmente opposta in posizione nose-down. Si mantiene questa posizione per alcuni minuti e poi lentamente si riconduce il paziente in posizione seduta.

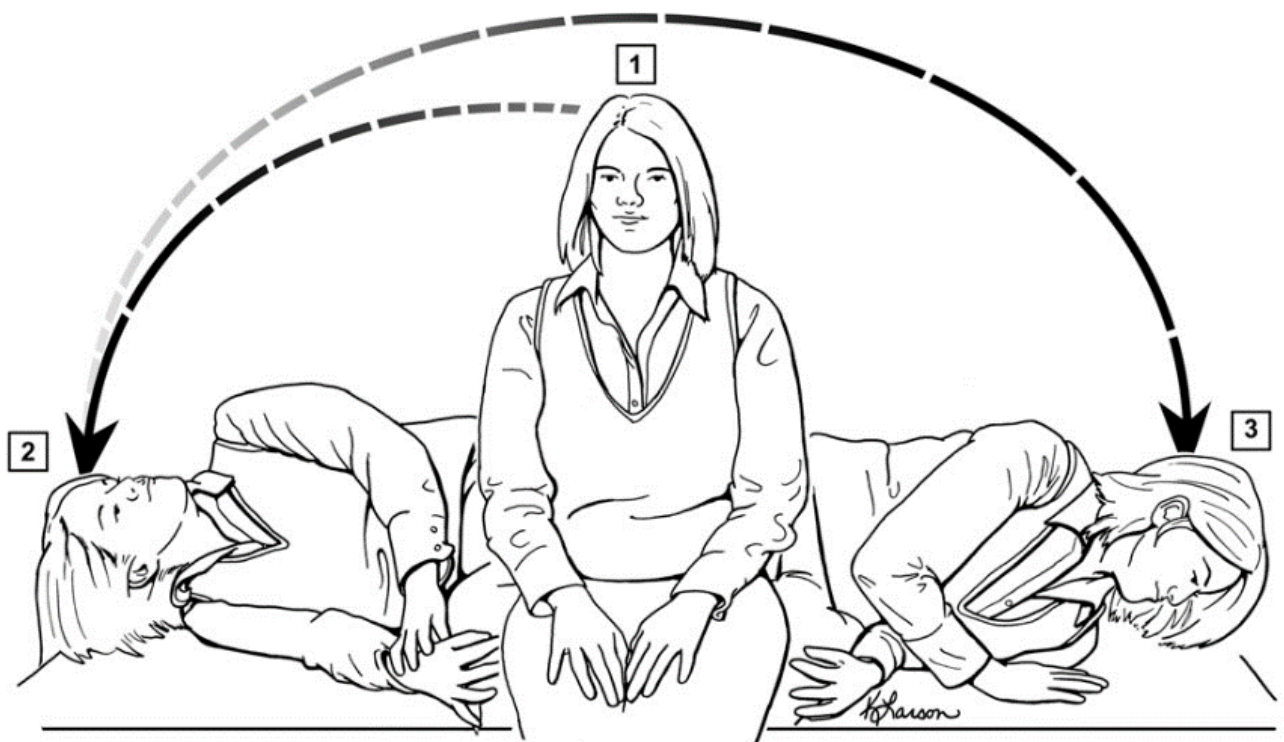


Figura 3 – Manovra liberatoria di Semont

1.5.1.2. La manovra di Epley (14; 13)

All'inizio della manovra il paziente viene messo nella posizione di Dix-Hallpike dal lato dell'orecchio affetto. Ciò provoca la comparsa del nistagmo parossistico. Dopo circa 2 minuti, il capo del paziente viene ruotato lentamente di 90° verso il lato opposto (posizione di Dix-Hallpike controlaterale) e subito dopo di altri 90° verso il basso con il corpo che deve accompagnare il movimento del capo in modo che il paziente giaccia dal lato della manovra. Con tale movimento si cerca di indurre la graduale migrazione dei detriti otolitici dal braccio ampollare del CSP verso la crus comune ed infine nel vestibolo. Anche con questa manovra la fuoriuscita delle particelle

dal canale sarà indicata dalla comparsa del nistagmo liberatorio, cioè di un nistagmo con la stessa direzione di quello evocato con il primo posizionamento. Dopo 2 minuti il paziente è riportato nella posizione seduta. La manovra di Epley prevede l'uso di un vibratore osseo allo scopo di facilitare il distacco e la migrazione degli otoliti.

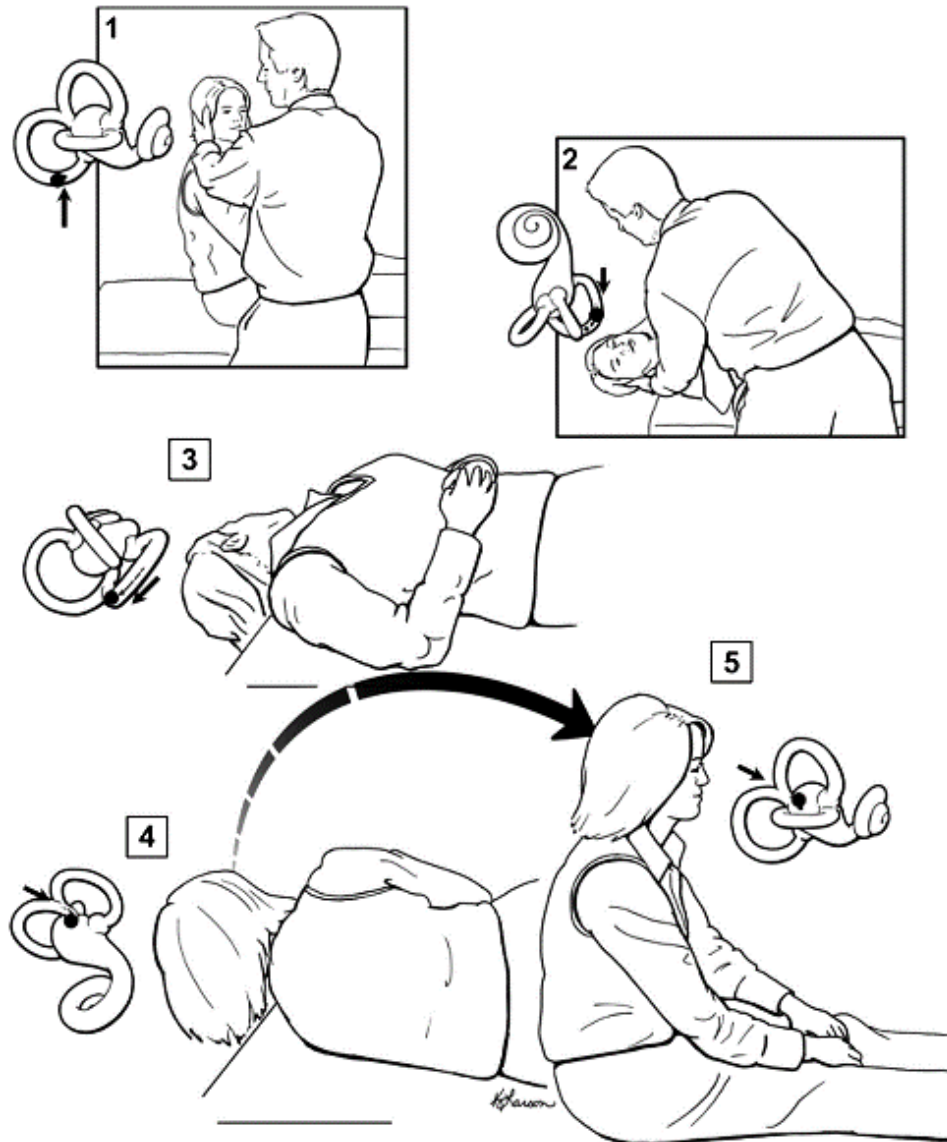


Figura 4 – La manovra di Epley

1.5.1.3. Quick Liberatory Rotation Manuever (8)

Il paziente è posto in posizione di Hallpike scatenante e mantenutovi per 3 minuti. In modo molto rapido (circa un secondo) la testa ed il corpo sono ruotati sul piano orizzontale controlateralmente sino a raggiungere una posizione nose-down di 135° rispetto alla verticale, mantenendola per circa 3 minuti. Infine il paziente è riportato in posizione seduta. La comparsa

di nistagmo liberatorio nella posizione nose-down o nel ritorno in posizione seduta ha lo stesso significato che nelle altre manovre.

1.5.1.4. Esercizi di Brandt-Daroff (7)

Gli esercizi iniziano con il soggetto in posizione seduta. Quindi il paziente ruota il capo di 45° verso il lato sano e successivamente si dispone sul fianco corrispondente all'orecchio malato. Tale posizione viene mantenuta per 30 secondi o comunque fino al cessare della vertigine. Quindi il paziente ritorna seduto con il capo in posizione eretta in asse con il corpo e conserva tale posizione per 30 secondi. Allo scadere di questi, il soggetto deve ruotare il capo di 45° verso il lato affetto e disporsi sul fianco opposto al precedente (lato sano) e mantenere tale posizione per ulteriori 30 secondi. Infine, la tecnica prevede il ritorno del paziente alla posizione di partenza. Il soggetto è tenuto a ripetere l'intera sequenza fino a non percepire più alcuna sensazione di vertigine nel passaggio da una posizione all'altra. Tali movimenti devono essere eseguiti diverse volte nell'arco della stessa giornata.

1.5.2. La terapia della canalolitiasi del canale semicircolare anteriore

1.5.2.1. Manovra di Gufoni (18)

Nella variante geotropa il paziente da seduto con le gambe fuori dal lettino viene portato sul fianco sano e successivamente il capo viene ruotato di 45° verso il basso. Dopo 2-3 minuti si riporta il paziente nella posizione di partenza.

Nella variante apogeotropa la stessa manovra viene eseguita verso il lato affetto, ottenendo la conversione in una forma geotropa o talvolta la diretta risoluzione della litiasi.

1.5.2.2. Manovra di "barbecue" (18)

La manovra consiste nel far compiere al soggetto in posizione supina rotazioni rapide del capo e del corpo di 90°, per complessivi 180° 270° o 360°. La rotazione avviene sempre verso il lato sano, sia nelle forme geotrope che apogeotrope. Il paziente è infine riportato in posizione seduta.

1.6. Scopo della revisione

La maggior parte degli studi condotti dalla comunità scientifica sulla BPPV si è focalizzata sull'analisi degli effetti terapeutici delle tecniche proposte o sulla comparazione di efficacia tra

tecniche differenti. Di queste manovre, infatti, è ormai chiara la notevole efficacia. Gli effetti collaterali, quali ad esempio vertigine residua, nausea e vomito sono pressoché rari, tuttavia pare che in alcuni casi possano verificarsi delle complicanze. La recidiva di BPPV è stata riportata più volte negli studi visionati, ma solo in pochi hanno tentato di analizzare un legame tra la ricomparsa del sintomo e la manovra di riposizionamento stessa (33). Il cosiddetto “canal switch”, cioè la conversione della sintomatologia della BPPV da un canale (ad esempio quello posteriore) ad un altro canale ipsilaterale (ad esempio il canale anteriore o orizzontale) è uno fra le più comuni complicanze delle manovre di riposizionamento: in questi casi, anziché rientrare nell’utricolo gli otoliti migranti finiscono per spostarsi in uno degli altri due canali in seguito alle manipolazioni subite (15). Il paziente dunque rimane sintomatico, ma per un’altra tipologia di BPPV: il trattamento si rivela inefficace, fino a quando non viene riconosciuta la conversione del canale ed effettuata una ulteriore manovra di riposizionamento adeguata per il canale semicircolare appropriato. Lo scopo di questa revisione è quello di indagare i possibili effetti avversi delle manovre diagnostiche e terapeutiche della BPPV in termini di tipologia, gravità, frequenza e possibilità o meno di risoluzione.

2. Materiali e metodi

Il presente lavoro si propone di effettuare una revisione narrativa del materiale presente in letteratura. Per la ricerca, sono stati interrogati i databases MEDLINE (*Pubmed*) e *PEDro*.

Le parole chiave utilizzate per la ricerca sono: benign paroxysmal positional vertigo; Dix-Hallpike testing; Semont maneuver; Epley maneuver; canalith repositioning procedures; side effects; adverse effects; complications. I termini sono stati variamente combinati per ottenere una maggiore specificità.

MEDLINE (PubMed)		PEDro
A	1 canalith* OR otolith* OR reposition* OR liberator* OR epley OR semont OR gufoni OR dix-hallpike	1 BPPV Epley Semont
	2 test* OR procedure* OR technique* OR method* OR manœuv* OR manoeuv*	2 BPPV Epley complications
	3 1 AND 2	3 BPPV Semont complications
B	4 "adverse effects" OR "side effects" OR "undesirable effects" OR "injurious effects" OR "aftereffects" OR "consequence*" OR "complications" OR "aftermath" OR "otolith abnormal migration" OR "canal switch" OR "residual persistent dizziness" OR "canal conversion" OR "canal re- entry" OR "prognosis" OR "failure*" OR "falling sensation"	4 BPPV Dix-Hallpike complications
	5 BPPV OR "benign paroxysmal positional vertigo"	5 BPPV epley "side effects"
	6 3 AND 4 AND 5	6 BPPV semont "side effects"
C		7 BPPV Dix-Hallpike "side effects"
		8 "benign paroxysmal positional vertigo" epley complications
		9 "benign paroxysmal positional vertigo" semont complications
A+B+C		10 "benign paroxysmal positional vertigo" dix-hallpike complications
		11 "benign paroxysmal positional vertigo" epley "side effects"
		12 "benign paroxysmal positional vertigo" semont "side effects"
		13 "benign paroxysmal positional vertigo" dix-hallpike "side effects"
223 risultati		32 risultati

Per la ricerca su PEDro è stato utilizzato l'operatore booleano AND.

2.1. Criteri di inclusione

- Ogni tipologia di studio è stata presa in considerazione;
- Ogni studio che commentasse al suo interno, anche se non come argomento principale, le possibili complicanze che possono presentarsi in seguito all'esecuzione di procedure di riposizionamento canalare.

2.2. Criteri di esclusione

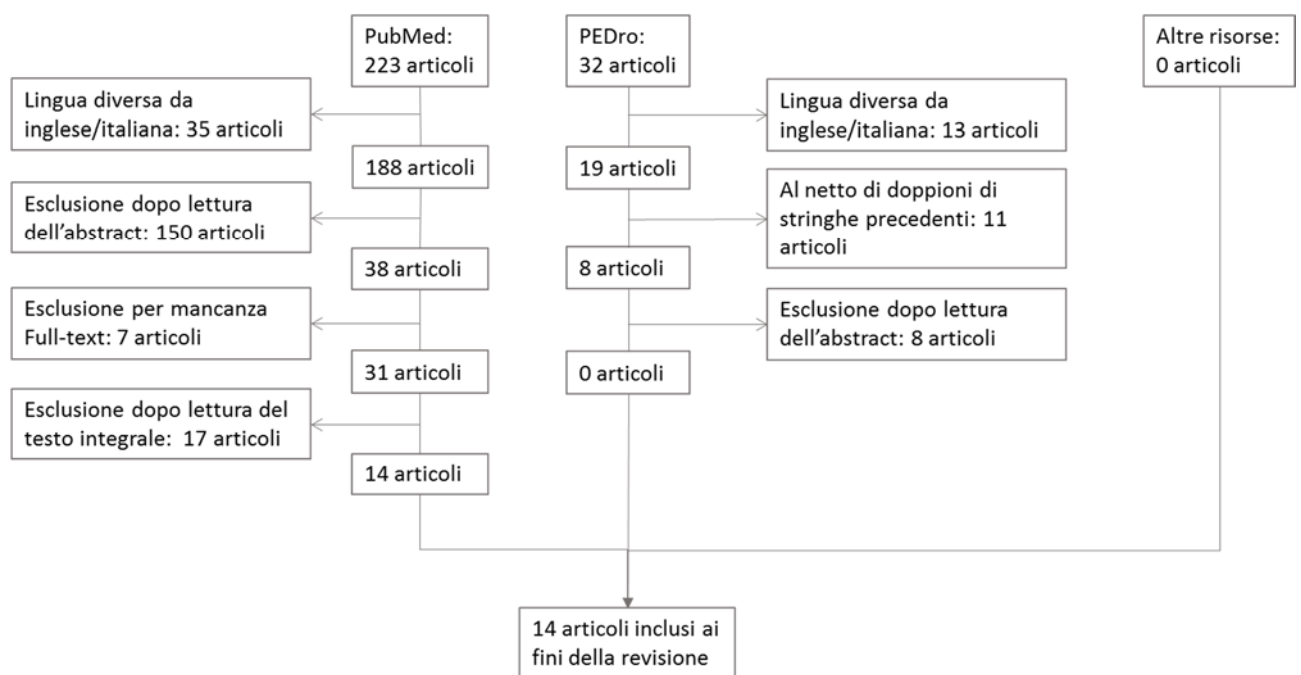
- Ogni articolo pubblicato in lingua diversa da quella inglese o italiana;
- Ogni studio che non trattasse in maniera diretta o indiretta gli effetti avversi delle manovre di riposizionamento nella BPPV;

- Ogni articolo di cui non fosse reperibile il testo integrale.

Gli studi sono stati selezionati tramite lettura dapprima dell'Abstract ed in seguito del testo per intero.

3. Risultati

La ricerca su PubMed ha prodotto in totale 223 articoli, mentre su PEDro 32. Gli studi sono stati filtrati secondo i criteri di inclusione e di esclusione così come mostrato nella seguente flow-chart:



Di questi:

- ✓ Revisioni: 2
- ✓ RCT: 3
- ✓ Studi di coorte prospettici: 3
- ✓ Studi di coorte retrospettivi: 2
- ✓ Case report: 3
- ✓ Case series: 1

Di seguito sono presentati in forma sintetica i dati relativi agli articoli selezionati e i risultati raccolti:

ARTICOLO	DISEGNO	OBIETTIVO	EFFETTI AVVERSI (come indagine primaria)	EFFETTI AVVERSI (come indagine secondaria)	RISULTATI
Tian et al.	RCT	Investigare il ruolo del numero di accelerazioni e dell'angolo di rotazione del capo nel trattamento della PC-BPPV per sviluppare una tecnica che migliori gli outcome e riduca gli effetti avversi		✓ Vertigine, nausea, vomito ✓ Recidiva di BPPV ✓ Conversione canalare	✓ Maggior efficacia e minor rischio di recidiva per pattern di manovre che prevedono più accelerazione ed un minor angolo di rotazione
Dispenza et al.	Studio di coorte prospettico	Delineare le due forme cliniche più comuni di rientro canalare	Recidiva di BPPV VS BPPV persistente		✓ Forma immediata: pochi minuti dopo la manovra (VS fallimento della manovra) ✓ Forma ritardata: uno o due giorni dopo la manovra (VS persistente)

Hilton et al.	Cochrane Review	Valutare l'efficacia della manovra di Epley per la PC-BPPV		Effetti avversi e complicanze in generale	Assenza di effetti collaterali seri
Anagnostou et al.	Studio di coorte prospettico	Confronto tra manovra di Epley e di Semont nel determinare la conversione canalare	Conversione canalare da PC-BPPV ad HC-BPPV o AC-BPPV		La manovra di Semont pare intervenire in minor parte sulla riconversione canalare rispetto alla manovra di Epley
Park et al.	Studio di coorte retrospettivo	Investigare le caratteristiche della conversione canalare tra canale semicircolare anteriore e posteriore	Conversione canalare da PC-BPPV ad AC-BPPV		La conversione canalare tra PC ed AC non è molto frequente e si presenta solo nel 2.9% dei casi trattati con manovra di Epley
Fife et al.	Review	Descrivere le principali condizioni determinate da cambi di posizione del capo o del corpo; fornire indicazioni per distinguere problematiche vestibolari e non; revisionare metodi di trattamento per BPPV		Riconversione canalare	La riconversione canalare risulta possibile grazie al fatto che i tre canali semicircolari sono in comunicazione diretta tra loro tramite la <i>crus comune</i> ; contemporaneamente si modifica anche la direzione del nistagmo, che si rivela determinante per

					l'identificazione del canale in cui è avvenuta la riconversione.
Lin et al.	Case report	Riportare le caratteristiche cliniche di una conversione canalare dal PC al HC	Conversione canalare tra PC ed HC		La diagnosi di riconversione del canale di basa sull'osservazione attenta della modifica del pattern del nistagmo osservato dopo le CRP.
Foster et al.	Case series prospettico	Determinare l'incidenza, le cause e la possibilità di prevenzione di una riconversione canalare verso la HC-BPPV	Conversione canalare tra PC ed HC		Il rischio di conversione canalare può essere ridotto aspettando 15 minuti tra una manovra di riposizionamento e la successiva.
Bergin et al.	Case report	Evidenziare la possibilità di dissezione dell'arteria carotide interna in seguito a manovre di riposizionamento canalare	Dissezione dell'arteria carotide interna		Nonostante la dissezione dell'arteria carotide interna in seguito a manovre di riposizionamento canalare sia un evento molto raro, i clinici dovrebbero tenerla in considerazione quando eseguono tali manovre.
Leong et al.	Studio di coorte prospettico	Presentare sintomi e segni suggestivi di BPPV controlaterale come	Insorgenza di BPPV controlaterale		Il 5% dei soggetti trattati con manovra di Epley ha riscontrato successivamente insorgenza

		complicanza della manovra di Epley			nell'orecchio controlaterale della BPPV; è consigliato effettuare la manovra anche per l'orecchio che precedentemente si presentava asintomatico.
Korres et al.	Studio di coorte retrospettivo	Valutare i fattori prognostici nel trattamento della BPPV con CRPs		Recidiva di BPPV e/o fallimento delle manovre terapeutiche	L'esecuzione di una manovra in modo non appropriato può comportare la non riuscita della manovra stessa, in quanto le particelle otolitiche non vengono spinte nella direzione corretta.
Gordon et al.	RCT	Valutare efficacia e possibili effetti avversi dell'esecuzione di una sola manovra di riposizionamento VS manovre multiple		Nausea transitoria e perdita di equilibrio	Manovre multiple sono ugualmente ben tollerate come una singola manovra; chi è stato sottoposto a manovre multiple soffre in maniera minore gli effetti avversi ed ha un ritorno alle attività di vita quotidiana più veloce.

Yimtae et al.	RCT	Confrontare l'efficacia e le complicanze delle CRPs VS nessun trattamento		Svenimento, sudorazione, pallore, ipotensione	Reazioni autonome sono scatenate dall'attivazione del sistema limbico in seguito a riproduzione ripetuta delle manovre di riposizionamento nel 6.9% dei pazienti.
Herdman et al.	Case report multiplo	Analizzare l'incidenza della conversione canalare; descrizione di 3 casi; formulare una spiegazione per tale meccanismo	Conversione canalare da PC-BPPV ad HC-BPPV o AC-BPPV		Un'osservazione attenta della direzione del nistagmo è fondamentale per una corretta identificazione del canale coinvolto durante la riconversione.

4. Discussione

La Vertigine Parossistica Posizionale Benigna (BPPV) è la patologia che più frequentemente colpisce il labirinto, cioè quella parte dell'orecchio interno che è deputata al mantenimento dell'equilibrio.

Si tratta di un'affezione ad andamento benigno, che può manifestarsi in soggetti di tutte le età, con un picco tra i 50 e i 70 anni, ed ha una frequenza maggiore nel sesso femminile con un rapporto 2:1 (21).

È causata da un disturbo meccanico del labirinto, pertanto può essere trattata con successo tramite manovre fisiche eseguite dal clinico, talora coadiuvate da una terapia farmacologica per la sedazione della sintomatologia associata e da un piano terapeutico fisioterapico per il mantenimento degli effetti a domicilio.

La BPPV è tipicamente caratterizzata da crisi di vertigini rotatorie oggettive, cioè in cui il soggetto percepisce la rotazione dell'ambiente esterno, associate a sintomi quali nausea, vomito e sudorazione fredda. La vertigine è estremamente caratteristica poiché:

- ✓ È di breve durata: dura circa 20-40 sec;
- ✓ È parossistica: i sintomi aumentano gradualmente fino a raggiungere un picco, per poi ridursi fino a scomparire del tutto;
- ✓ È posizionale: è scatenata solo dall'assunzione di alcune posizioni e movimenti come stendersi o alzarsi dal letto, girarsi su un fianco o sull'altro quando si è distesi, alzare o abbassare la testa, piegarsi in avanti;
- ✓ È benigna: molto frequentemente (ma non sempre) si risolve spontaneamente nel giro di 7-15 giorni;
- ✓ È sempre associata alla presenza di un nistagmo specifico: il nistagmo è un movimento dei globi oculari, le cui caratteristiche consentono di stabilire qual è l'orecchio e il canale semicircolare interessato dal disturbo.

L'evoluzione naturale della BPPV spesso comporta la risoluzione spontanea dei sintomi. La guarigione può tuttavia, in una percentuale di casi, non intervenire anche dopo un periodo prolungato di tempo (21). È perciò opportuno in ogni caso ricorrere alla terapia.

L'intervento di elezione in questa patologia è rappresentato dalle procedure di riposizionamento otolitico canalare, altrimenti dette manovre liberatorie. Queste manovre prevedono l'esecuzione ed il mantenimento di una sequenza di determinate posizioni che hanno lo scopo di ricondurre

l'ammasso otolitico fuori dal canale semicircolare interessato, sfruttando l'accelerazione e la forza di gravità.

4.1. Rischio di recidiva

Nonostante la comprovata efficacia di tali tecniche di riposizionamento (21, 15), non è raro all'interno degli studi visionati osservare una certa tendenza alla ricomparsa dei sintomi, successivamente all'esecuzione della manovra terapeutica, nel lungo periodo. Nella revisione di Hilton et al. (21) del 2014 viene riportato lo studio di Amor Dorado del 2012 che riferisce il 36% di ricadute in un periodo di 48 mesi successivi al trattamento.

4.2. Conversione canalare

Il lavoro di Dispenza et al. (11) sottolinea altresì l'importanza di distinguere la comparsa di recidiva della BPPV da un altro tipo di evento, ovvero il persistere della sintomatologia, che delinea in questo caso un fallimento della manovra stessa. Questo evento è dovuto al reflusso otolitico verso i canali semicircolari del vestibolo (11, 15, 25) e si può manifestare in 2 modalità differenti:

- 1) "Re-entry BPPV", ovvero una semplice ricaduta otolitica, in cui il reflusso otolitico interessa lo stesso canale semicircolare di partenza;
- 2) "Canal switch BPPV" o BPPV da riconversione canalare, in cui viene interessato un canale semicircolare diverso da quello affetto primariamente (11).

Questo è possibile grazie alla *crus comune*, punto di comunicazione tra i tre canali semicircolari (15).

Lo *switch* da un canale semicircolare ad un altro è clinicamente rilevabile tramite l'osservazione di un pattern diverso del nistagmo, in quanto ogni canale semicircolare presenta un suo pattern specifico (15, 25). Le forme più comuni di conversione canalare avvengono dal canale posteriore a quello orizzontale e dal canale posteriore a quello anteriore (15).

Dispenza et al. (11) parlano, inoltre, di 2 forme di recidiva e/o riconversione canalare:

- 1) La prima immediata, che interviene pochi minuti dopo la manovra;
- 2) La seconda ritardata, che si presenta dopo uno o due giorni.

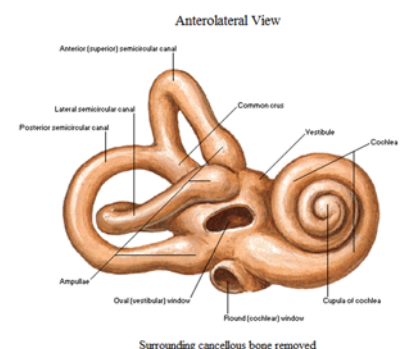


Figura 5 - Netter

Il reflusso immediato degli otoliti verso il canale semicircolare di partenza potrebbe addirittura essere scambiato per un interessamento del canale semicircolare controlaterale, in quanto le due forme di nistagmo sono affini. Tuttavia, il clinico dovrebbe sempre tenere in considerazione che un interessamento del vestibolo controlaterale, se non diagnosticato prima dell'esecuzione della manovra, è altamente improbabile.

È fondamentale, dunque, saper distinguere le varie forme di rappresentazione del sintomo. In particolare, saper distinguere una conversione canalare da una recidiva quando ritardata e dal fallimento della manovra quando immediata.

Nel lavoro di Herdman et al. (20) viene fornita una possibile spiegazione fisiologica del fenomeno della conversione canalare: sono stati analizzati e descritti 3 differenti casi di riconversione canalare, in cui il pattern del nistagmo appariva modificato in seguito all'esecuzione delle manovre terapeutiche indicate. Agli autori pareva poco probabile che la comparsa di un nistagmo diverso fosse indice di una forma di BPPV latente non diagnosticata in precedenza: era quindi più plausibile l'ipotesi che l'ammasso otolitico si fosse spostato da un canale semicircolare ad un altro, in seguito alla manovra terapeutica stessa. La conversione dal canale posteriore a quello anteriore od orizzontale può verificarsi per una serie di motivazioni. Primo, il raggiungimento ed il mantenimento di determinate posizioni durante l'esecuzione delle manovre favoriscono lo spostamento dell'ammasso otolitico verso i canali anteriore od orizzontale. Secondo, l'ammasso otolitico potrebbe trovarsi a livello del vestibolo prima dell'esecuzione della manovra e successivamente muovere verso il canale anteriore od orizzontale durante il riposizionamento. Terzo, l'ammasso otolitico effettua il passaggio da un canale all'altro tramite la *crus comune*. È comunque sempre fondamentale osservare il pattern del nistagmo per identificare la specifica forma di BPPV a cui ci si trova davanti e non incorrere nell'errore di scegliere la manovra terapeutica non adatta (20).

Korres et al. (22), in uno studio sull'identificazione dei fattori prognostici per il buon esito delle manovre di riposizionamento, identificano tra essi la possibilità di riscontrare difficoltà nell'esecuzione delle stesse, a causa di variabili quali la scarsa collaborazione del paziente, la presenza di disordini muscolo-scheletrici al tratto cervicale di varia origine, ipomobilità del tratto cervicale e l'obesità. In presenza di queste condizioni, il fallimento della manovra può aumentare fino al 74%, tuttavia può essere ridotto fino al 42% se la manovra viene ripetuta (22).

4.2.1. Conversione canalare tra i canali semicircolari posteriore ed orizzontale

Lin et al. (25) riportano la descrizione di un caso clinico di riconversione canalare da posteriore (PC) ad orizzontale (HC), fornendo anche una documentazione videografica del nistagmo. Alla paziente era stata diagnosticata tramite la manovra di Dix-Hallpike la BPPV del canale posteriore (PC-BPPV) e non vi erano motivi per sospettare un interessamento di ulteriori canali. Il nistagmo osservato dopo l'esecuzione della CRP era invece tipico del canale orizzontale e l'unica spiegazione plausibile era che l'ammasso otolitico avesse subito una conversione di canale durante il riposizionamento. Di fatto, il nistagmo si è risolto con l'applicazione della tecnica terapeutica per il canale orizzontale, confermando ulteriormente il sospetto diagnostico. Gli autori hanno ipotizzato che una somministrazione troppo precoce della manovra diagnostica di Dix-Hallpike in seguito all'esecuzione della tecnica di riposizionamento per l'elicitazione del nistagmo avesse favorito il rientro dell'ammasso otolitico dall'utricolo verso il canale orizzontale. Finché non verranno approfonditi i motivi che portano alla conversione canalare, l'unica arma in possesso del clinico è quella di saper riconoscere la riconversione ed il canale interessato, in modo da applicare la manovra terapeutica più corretta sia per la BPPV primaria che per quella secondaria agli effetti del riposizionamento.

Un'altra indagine sulla conversione canalare dal canale posteriore a quello orizzontale è stata portata avanti da Foster et al. (16). Gli autori hanno notato, nel corso degli ultimi anni, un aumento dell'incidenza della HC-BPPV, forma più rara rispetto a quella del canale posteriore, da 2.8% a 6.9%. Diversi articoli hanno riportato un link tra l'avanzamento delle CRP e la conversione canalare in HC-BPPV. Sebbene le tecniche diagnostiche si siano nel tempo affinate con l'utilizzo della video-oculografia, questo non giustificava agli autori un tale aumento dell'incidenza. Lo scopo di questo studio era pertanto quello di confermare o meno una relazione causativa tra l'insorgenza di HC-BPPV e le tecniche di riposizionamento, indagarne i fattori che intervengono in questo processo e chiarificarne la modificabilità per la riduzione del rischio di insorgenza.

Gli autori in questo studio hanno notato che per liberare il canale semicircolare posteriore, in alcuni casi è necessario eseguire più di una manovra. Per giustificare questa evidenza, hanno avanzato la seguente ipotesi. I detriti otolitici possono presentarsi in ammassi di varie dimensioni, o possono essere dispersi lungo i bracci dei canali semicircolari. Presumibilmente, i pazienti liberati con una sola manovra possedevano un unico ammasso otolitico di grandi dimensioni, mentre chi necessitava di più manovre presentava ammassi otolitici più dispersi e suddivisi in

piccole dimensioni. Quando vengono effettuate più manovre di riposizionamento lentamente, i detriti vengono dispersi meno nell'utricolo, così il rischio di rientro canalare del canale orizzontale viene ridotto (l'acquisizione della postura seduta viene ritardata rispetto all'esecuzione della manovra unica). Nei pazienti liberati con una sola manovra, di cui è stata ipotizzata la presenza di ammassi otolitici più voluminosi, è presumibile ipotizzare che nel momento di ripristinare la stazione seduta la massa otolitica si trovasse all'imboccatura della *crus comune*, e che il peso dei detriti facesse sì che questi tendessero a ricadere all'interno di uno dei canali. Questo li pone senza dubbio ad un maggior rischio di rientro canalare. La stessa cosa vale per posizioni simili, come quelle assunte durante la manovra diagnostica di Dix-Hallpike e gli esercizi di Brandt-Daroff. Non ci sono tuttavia evidenze che provino il rientro canalare in quella determinata fase della manovra, in quanto i sintomi si presentano solo con la rivalutazione del paziente tramite manovra di Dix-Hallpike. In questo studio, dei pazienti la cui PC-BPPV è stata risolta con una sola manovra, il 20% ha subito rientro canalare alla manovra di Dix-Hallpike. Il rischio era notevolmente ridotto su quei pazienti che ricevevano più di una manovra (7.1%). Più è efficace la prima manovra, maggiore è la probabilità di una conseguente conversione canalare, se la manovra di Dix-Hallpike viene eseguita immediatamente. Pertanto, gli autori concludono consigliando di eseguire la manovra con un ritardo di circa 15 min sull'ultima fase, che prevede la somministrazione della manovra di Dix-Hallpike, per permettere ai detriti otolitici di sedimentarsi lontano dalla zona della *crus comune* e del canale orizzontale. È stato proposto un periodo di 15 min per il perseguimento di tale obiettivo. Uno studio precedente sosteneva che l'attesa di soli 5 min non era sufficiente per prevenire il rientro canalare, pertanto il tempo di recupero ottimale oscilla tra questi 2 valori.

4.2.2. Conversione canalare tra i canali semicirculari posteriore ed anteriore

Una analisi della conversione canalare da canale posteriore (PV) ad anteriore (AC), che tra le varie forme costituisce la meno frequente, perviene dallo studio di Park et al. (30). In questo studio i pazienti (affetti da PC-BPPV o AC-BPPV) venivano sottoposti a manovra di Epley. Di questi, il 2.9% hanno presentato conversione canalare conseguente alle CRPs. Tra i pazienti che hanno subito conversione canalare, il 2.3% è passato da PC-BPPV ad AC-BPPV. La conversione canalare tra il canale anteriore e quello posteriore è poco frequente probabilmente perché la AC-BPPV è una forma che si incontra raramente, in quanto la posizione anatomica del canale anteriore è superiore rispetto al canale posteriore e pertanto risulta sfavorito dalla forza di gravità. Al

contrario, la conversione canalare da posteriore ad anteriore non viene osservata frequentemente in quanto la *crus comune* è connessa al braccio posteriore del canale anteriore superiormente. Nonostante tali considerazioni, anche se raramente, la conversione tra i canali anteriore e posteriore si può manifestare durante l'esecuzione delle manovre liberatorie. Nel presente studio, nei casi in cui la manovra di Epley veniva ripetuta per più di 5 volte all'interno di una stessa sessione, il 9% dei pazienti subiva il rientro canalare tramite la *crus comune*. Inoltre, il numero di manovre utilizzate nel gruppo di pazienti che non sono andati incontro a riconversione è nettamente inferiore (3.6 per il gruppo conversione contro 1.6 per il gruppo non-conversione). Ciò suggerisce che la conversione canalare potrebbe essere un fattore che ostacola il successo del trattamento, soprattutto se non riconosciuta. Il riconoscimento delle forme di riconversione canalare è stato possibile grazie all'esecuzione di un follow-up breve (2-3 giorni): infatti, se fosse stato eseguito con un intervallo di tempo maggiore, la conversione non sarebbe potuta essere riconosciuta e il trattamento impostato sarebbe risultato inefficace. Gli autori inoltre fanno una riflessione sulla possibile influenza di fattori concomitanti (diabete, ipertensione, storia di trauma cranico...) sulla conversione canalare, ma senza analizzarne le caratteristiche, a causa di un campione di studio troppo ridotto.

4.2.3. Prevenzione del rischio di conversione canalare

Lo studio di Tian et al. (33) compie un'analisi molto dettagliata sul ruolo dell'accelerazione e dell'angolo di rotazione del capo durante le manovre di riposizionamento, tramite l'utilizzo della "TRV chair" (una seduta meccanica per il trattamento e la riabilitazione della vertigine), con lo scopo di identificare dei pattern che possano ridurre il rischio di conversione canalare, di comparsa di effetti avversi associati (quali vertigini, nausea e vomito), o comunque di fallimento della manovra. Tra i due gruppi studiati, quello che ha riportato un maggior tasso di fallimento della manovra con maggior ricomparsa dei sintomi nel breve periodo è quello le cui manovre venivano eseguite con minor accelerazione e maggior angolo di rotazione del capo (7.8% di recidiva contro 3.4% per l'altro gruppo). Gli autori sostengono che il motivo principale di recidiva nel breve termine sia che gli otoliti liberi nel canale posteriore (PC-BPPV) non vengano sottoposti ad una accelerazione sufficiente tale da riposizionarli nell'utricolo. Questo spiegherebbe perché un pattern che include maggiore accelerazione ed un minor angolo di rotazione del capo ha il vantaggio di ridurre il tasso di ricaduta del sintomo. Allo stesso modo, anche il tasso di conversione canalare risulta superiore per il gruppo con minor accelerazione e maggior angolo

di rotazione (13.8% contro 5.1% dell'altro gruppo). Ciò dimostra che l'utilizzo di maggior accelerazione e minor angolo di rotazione determina una riduzione del rischio di conversione canalare. Gli autori ipotizzano che la velocità della manovra associata alla forza di inerzia siano i fattori responsabili di questa complicanza. Per esempio, l'utilizzo di maggior accelerazione aiuterebbe i detriti otolitici a raggiungere l'utricolo senza problemi, mentre, al contrario, una minor accelerazione condurrebbe i detriti otolitici più velocemente, causandone il superamento dell'utricolo e la precipitazione verso un canale semicircolare adiacente. All'interno di questo studio è stato analizzato anche l'effetto avverso costituito dalla vertigine residua, cioè quella sensazione di capogiro che talvolta accompagna i pazienti durante i primi giorni successivi al trattamento. In questo caso, non sono state segnalate differenze significative tra i due gruppi di studio. Tuttavia, sono stati individuati tre fattori che potrebbero incidere sull'insorgenza di questo sintomo, ovvero la presenza di disfunzioni autonome, una storia di lunga durata dei sintomi di BPPV precedente al trattamento e l'ansia che spesso affligge questa categoria di pazienti. Gli autori concludono sostenendo che una modifica dei parametri di accelerazione e angolo di rotazione delle manovre liberatorie possono incidere fortemente sull'efficacia del trattamento, sulla prevenzione della conversione canalare e sul miglioramento degli outcome nel trattamento della BPPV.

Lo studio di Gordon et al. (17) ha indagato le differenze, in termini di efficacia, eventi avversi e comfort del paziente, di esecuzione delle tecniche di riposizionamento con somministrazione di manovre multiple o singole all'interno della stessa sessione terapeutica. A tal fine, ha osservato tre gruppi di pazienti: il gruppo I riceveva CRP multiple, il gruppo IIa CRP singole con indicazioni restrittive nei primi giorni dopo il trattamento (utilizzo di collare e astensione dalla posizione supina per 48 ore), il gruppo IIb CRP singole senza restrizioni. La rivalutazione con tecnica di Dix-Hallpike è stata effettuata dopo una settimana dal trattamento. Tutti e tre i gruppi hanno mostrato un alto tasso di risoluzione della sintomatologia. Il gruppo I ha mostrato un minor tasso di fallimento della manovra, sebbene questa differenza non sia risultata statisticamente significativa. In nessun caso si è verificata la conversione canalare. Le manovre multiple sono state ben tollerate dai pazienti, senza particolari differenze rispetto alla singola manovra. Gli effetti avversi avvertiti dai pazienti sono stati solamente sensazione di nausea e di disequilibrio, la cui durata poteva variare da alcuni minuti a poche ore. Dai risultati ottenuti dallo studio, sembra che l'esecuzione di manovre multiple all'interno di una singola sessione apporti un miglioramento dei risultati in termini di riduzione delle recidive e di contenimento degli effetti

avversi. Le indicazioni restrittive, invece, risultano mal tollerate dai pazienti e per di più non aumentano l'efficacia del trattamento. Pare che la ripetizione di manovre multiple durante una singola sessione dia al paziente la sensazione che il trattamento sia più efficace e di poter muoversi liberamente e senza paura già subito dopo il trattamento. Inoltre, l'assenza di restrizioni consente un ritorno più rapido alle attività della vita quotidiana. In conclusione, sembra che trattare una PC-BPPV con CRP multiple sia clinicamente più conveniente rispetto all'esecuzione di una manovra singola, mentre le misure restrittive sono in ogni caso svantaggiose e dovrebbero pertanto essere abbandonate.

4.3. Insorgenza di BPPV controlaterale

La ragione più comune del fallimento delle manovre di riposizionamento è la conversione canalare verso un canale ipsilaterale. Tuttavia, sono stati osservati alcuni casi in cui, in seguito a somministrazione di tecniche liberatorie, si è manifestata sintomatologia riconducibile all'orecchio controlaterale. Questa complicanza è stata analizzata da Leong et al. (24), tramite uno studio di coorte prospettico. Dei 198 pazienti affetti da PC-BPPV presi in considerazione, 10 (5%) avevano sviluppato segni e sintomi clinicamente assimilabili a PC-BPPV dell'orecchio controlaterale entro 2 settimane dall'applicazione della manovra di Epley. È importante notare che tali soggetti non presentavano segni controlaterali prima del trattamento. Inoltre non presentavano caratteristiche cliniche diverse dagli altri soggetti, rendendo difficile la predizione dell'evento avverso. Gli autori tentano di fornire una spiegazione plausibile. Quando il paziente viene ruotato, in terza fase, verso la posizione prona, l'orecchio controlaterale è idealmente posizionato a ricevere eventuali detriti otolitici liberi dall'utricolo verso la *crus comune*, e da qui al canale semicircolare posteriore nel momento in cui il paziente riassume la posizione seduta. È probabile che i fattori provocanti la BPPV affliggano entrambi i vestiboli in soggetti predisposti. Nonostante presentino segni e sintomi unilaterali, è ragionevole presumere che detriti otolitici siano presenti in entrambi i vestiboli, ma siano predominanti da un lato. Pertanto, il versante latente si manifesta solo in seguito alle specifiche manovre di riposizionamento subite durante la tecnica di Epley. Ciascuno dei pazienti osservati è stato in seguito trattato con successo tramite manovra di Epley per l'orecchio coinvolto, rimanendo asintomatico fino al follow-up successivo, avvenuto dopo 1 anno. Inoltre, non si sono verificate né ricadute del vestibolo ipsilaterale, né conversioni canalari. Di conseguenza, è possibile affermare che l'esecuzione della manovra liberatoria per il vestibolo neo-sintomatico permette la buona riuscita completa del trattamento.

4.4. Altri effetti avversi

Lo studio di Yimtae et al. (40) analizza una variante della manovra di Epley, di esecuzione semplificata e più confortevole per il paziente, confrontata con la tecnica originale. Un apporto significativo di questo studio, però, sta nell'aver colto la comparsa di reazioni autonome come effetti collaterali delle CRP. Svenimento, sudorazione, pallore ed ipotensione sono quelli riportati in questo studio, che si sono manifestati nel 6.9% dei soggetti partecipanti. Non è possibile escludere che queste reazioni siano dovute all'attivazione del sistema limbico in seguito a ripetute manovre di riposizionamento. Tuttavia, queste considerazioni sono rimaste inadempite, sicuramente da approfondire con ulteriori analisi più dettagliate.

Altrettanto interessante è l'effetto che possono avere le manovre liberatorie sulla circolazione sanguigna delle principali arterie del collo che, così come nelle manipolazioni spinali cervicali, subiscono degli stress meccanici durante le varie fasi di posizionamento di testa e collo di tali procedure. Bergin et al. (6) sono stati i primi e ad oggi gli unici ad analizzare un caso di dissecazione dell'arteria carotide interna di una donna di 52 anni, dopo essersi sottoposta alla tecnica di Epley per il canale posteriore. Gli autori, in seguito ad un'analisi dettagliata del caso, concludono affermando che sebbene questo tipo di complicanza delle manovre di riposizionamento otolitico sia molto rara, è potenzialmente molto pericolosa e i clinici dovrebbero sempre tenere in considerazione tale eventualità. È difficile determinare se i pazienti già a rischio di dissecazione arteriosa (ad esempio, con radice dell'aorta dilatata, o con storia di emicrania) dovrebbero essere tutelati dal ricevere procedure di riposizionamento otolitico o meno, tanto che in questo caso specifico non era presente per certo nessun fattore di rischio. Nel caso in cui le manovre di riposizionamento otolitico vengano comunque ritenute controindicate, dovrebbe a questo punto essere preso in considerazione l'intervento chirurgico di occlusione del canale semicircolare.

5. Conclusioni

Le complicanze principali che si verificano in seguito all'esecuzione delle manovre di riposizionamento otolitico nella BPPV sono costituite essenzialmente dal rischio di fallimento della manovra stessa, con conseguente recidiva, e dal fenomeno descritto come conversione

canalare, con interessamento di un canale semicircolare diverso rispetto a quello diagnosticato come principale.

Tra le varie tipologie di conversione canalare, quelle con maggior tasso di incidenza e, di conseguenza, le più descritte in letteratura sono quelle che avvengono tra il canale posteriore e quello orizzontale e tra il canale posteriore e quello anteriore. Secondo Herdman et al. (20), l'esecuzione ed il mantenimento di determinate posizioni durante le manovre di riposizionamento potrebbero provocare l'indirizzamento dei detriti otolitici verso gli altri canali. Lin et al. (25) consigliano di effettuare la manovra di Dix-Hallpike, che conclude il riposizionamento, dopo un certo tempo di attesa, che potrebbe permettere agli ammassi otolitici la loro sedimentazione e prevenire quindi il rischio di "ricadere" verso i canali semicircolari. Foster et al. (16) rafforzano questa tesi, consigliando un lasso di tempo superiore a 5 min ed inferiore a 15 min. Secondo Park et al. (30), uno dei fattori coinvolti nel determinare la conversione canalare potrebbe essere il numero di manovre da eseguirsi all'interno di una singola sessione di trattamento, ritenendo che il minor numero possibile di manovre sia più efficace nella prevenzione e riduzione del rischio. Anche nello studio di Gordon et al. (17) viene suggerita un'analisi simile, ma i processi logici portano alla conclusione opposta, ovvero che l'esecuzione di manovre multiple all'interno di una stessa sessione di trattamento consenta di ottenere una maggiore efficacia e migliori outcome. Infine, Tian et al. (33) suggeriscono una modifica della manovra di Epley in termini di maggior accelerazione e minor grado di rotazione del capo durante le varie fasi di posizionamento del paziente che, secondo il loro parere, determina un minor rischio di conversione canalare. Tutti gli autori sono unanimi nell'affermare l'importanza fondamentale dell'osservazione del pattern caratteristico del nistagmo mostrato dal paziente durante le manovre diagnostiche per riconoscere l'avvenuta conversione canalare ed identificare il canale semicircolare secondariamente affetto da BPPV, in modo da essere in grado di scegliere la manovra terapeutica più idonea e non incorrere nel rischio di fallimento terapeutico.

Altre complicanze minori sono state descritte in letteratura. Yimtae et al. (40), nel loro lavoro, hanno portato all'attenzione i possibili effetti delle CRP sul sistema limbico e sulle reazioni autonome, senza però indagarne le caratteristiche peculiari. Un altro lavoro interessante è quello proposto da Bergin et al. (6) sul possibile rischio di alterazioni a carico del sistema circolatorio delle principali arterie del collo, portando ad esempio un caso di dissecazione della

carotide interna. Anche in questo caso, tuttavia, sono necessari ulteriori approfondimenti per evidenziare un reale rapporto causativo tra i due eventi.

Le possibili complicanze delle manovre diagnostiche e di riposizionamento nella BPPV attualmente citate in letteratura sono:

- Recidiva di BPPV
- Conversione canalare (“canal switch”)
 - o Ipsilaterale
 - o Controlaterale
- Coinvolgimento del sistema limbico, con manifestazione di reazioni autonome;
- Rischio di alterazioni circolatorie dei principali vasi arteriosi del collo (ad esempio dissecazione dell’arteria carotide interna)

Secondo alcuni autori, la causa del fenomeno di conversione canalare potrebbe essere il mantenimento troppo prolungato delle posizioni assunte dal paziente nelle varie fasi delle manovre stesse. Altri pareri sostengono, al contrario, la necessità di sostenere un tempo di attesa superiore durante l’ultima fase delle manovre.

Come fattori influenti sull’esito della manovra, è stato preso in considerazione:

- Il numero di manovre da effettuarsi durante una singola seduta, in cui i pareri degli autori risultano contrastanti;
- Le componenti di accelerazione e grado di rotazione del capo durante le manovre stesse

Tutti gli autori sono unanimi nell’affermare l’importanza del riconoscimento del pattern caratteristico del nistagmo per identificare il canale semicircolare secondariamente affetto da BPPV, in seguito a conversione canalare.

5.1. Limiti della revisione

- Sono stati inclusi studi di bassa qualità metodologica, come case report e case series;
- In alcuni articoli, non essendo l’obiettivo principale dello studio, gli effetti avversi delle tecniche di riposizionamento sono stati affrontati superficialmente o con carente precisione di indagine;
- Sono stati esclusi dallo studio 35 articoli pubblicati in lingua diversa da quella inglese o italiana;

- Sono stati esclusi dallo studio 7 articoli per mancato reperimento del full-text.

5.2. Implicazioni per la ricerca

Appare chiaro come attualmente in letteratura siano presenti numerosi studi che indagano il vasto capitolo delle complicanze riguardanti l'esecuzione delle manovre di riposizionamento otolitico nella BPPV. Tuttavia, il materiale disponibile risulta tutt'ora troppo eterogeneo e disorganizzato per permettere una analisi completa e razionale che vada a delineare con chiarezza i punti di maggiore interesse. Spesso gli studi riscontrati analizzano dati in maniera retrospettiva. Questo costituisce un limite, per la disponibilità limitata o incompleta dei dati raccolti, a causa dell'impossibilità di definire criteri di raccolta dei dati a priori. Sarebbe auspicabile un'indagine prospettica, per ovviare a questo problema. Si necessita dunque di ulteriori indagini per un'individuazione più completa di tutti i possibili effetti avversi dovuti alla somministrazione di queste manovre, i meccanismi fisiopatologici che ne stanno alla base e la possibilità o meno di prevenzione o di riduzione del rischio tramite interventi di modifica delle manovre stesse o apporti ulteriori di significativo interesse.

Bibliografia

1. Adler D. Ubeden "einseitigen Drehschwindel". Dtsch Z Nervenheilkd, pp. 358–375, 1897.
2. Anagnostou E., Stamboulis E., Kararizou E. Canal conversion after repositioning procedures: comparison of Semont and Epley maneuver. J Neurol 2014
3. Baloh R.W. Reply to the letter by Lempert: horizontal benignpositional vertigo. Neurology, 1994; 44:2214
4. Baloh RW, Jacobson K, Hornubia V. Horizontal semicircular canal variant of benign positional vertigo. Neurology 1993; 43:2542-49
5. Bhattacharyya, N. et al., 2008. Clinical practice guideline: Benign paroxysmal positional vertigo. Otolaryngology - Head and Neck Surgery, 139(5 SUPPL. 4).
6. Bergin M., Bird P.A. Internal carotid artery dissection following canalith repositioning procedure. The Journal of Laryngology & Otology. 2010 vol: 124 pp: 575-576
7. Brandt T., Daroff R.B. Physical therapy for benign paroxysmal positional vertigo. Arch Otolaryngol 1980; 106:484-5.
8. Califano L., Capparuccia P.G., Di Maria D., Melillo M.G., Villari D. Treatment of benign paroxysmal positional vertigo of posterior semicircular canal by "Quick Liberatory Rotation Manoeuvre". Acta Otorhinolaryngol Ital. 2003 Jun; 23(3):161-7
9. Califano L., Vassallo A., Melillo M.G., Mazzone S., Salafia F. Direction-fixed paroxysmal nystagmus lateral canal BPPV: another form of lateral canalolithiasis. Acta Otolaryngol Ital, in press
10. De Lauretis A., Nati C., Piane R., Nuti D. Epidemiologia della vertigine posizionale parossistica. Revisione critica di venti anni di vertigine parossistica posizionale benigna (VPPB). XVI Giornate Italiane di Otoneurologia, Sorrento (NA) 1999 p.59-65
11. Dispenza F., De Stefano A., Costantino C., Rando D., Giglione M., Stagno R. Canal switch and re-entry phenomenon in benign paroxysmal positional vertigo: difference between immediate and delayed occurrence. Acta otorhinolaryngologica italica. 2015 vol: 35 pp: 116-120
12. Dix MR and Hallpike C. S. The Pathology, Symptomatology and Diagnosis of Certain Common Disorders of the Vestibular System. Proceedings of the Royal Society of Medicine 1952; vol 45; 341-354.

13. Epley J.M. The canalith repositioning procedure for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; 107:399–404.
14. Epley J.P., Hughes D.W. Positional vertigo: new methods of diagnosis and treatment. Annual Meeting of the Academy of Otolaryngology Head Neck Surgery 1980.
15. Fife T.D. Positional Dizziness. *American Academy of Neurology*. 2012 vol: 18 (5) pp: 1060-1085
16. Foster C.A., Zaccaro K.D. Canal Conversion and Reentry: A Risk of Dix-Hallpike During Canalith Repositioning Procedures. *Otology & Neurotology, Inc.* 2012 vol: 33 pp: 199-203
17. Gordon C.R., Gadoth N. Repeated vs single physical maneuver in benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Neurol Scand.* 2004 vol: 110 pp: 166–169
18. Gufoni M., Mastrosimone L., Di Nasso F. Repositioning maneuver in benign paroxysmal vertigo of horizontal semicircular canal *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 1998 Dec;18(6):363-7.
19. Hall SF, Ruby RR, McClure JA. The mechanics of benign paroxysmal vertigo. *J Otolaryngol* 1979 Apr; 8(2):151-8.
20. Herdman S.J., Tusa R.J. Complications of the Canalith Repositioning Procedure. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996 vol: 122 pp: 281-286
21. Hilton M.P., Pinder D.K. The Epley (canalith repositioning) manoeuvre for benign paroxysmal positional vertigo (Review). *The Cochrane Library* 2014 (12)
22. Korres S., Balatsouras D.G., Ferekidis E. Prognosis of patients with benign paroxysmal positional vertigo treated with repositioning manoeuvres. *The Journal of Laryngology & Otology.* 2006 vol: 120 pp: 528–533
23. Lempert T., Tiel-Wilck K. A positional manoeuvre for treatment of orizzontal benign positional vertigo. *Laryngoscope*, 106: 476-478, 1996.
24. Leong A.C.; Golding-Wood D. Contralateral Incipient Posterior Canal Benign Positional Paroxysmal Vertigo: Complication After Epley Maneuver. *The American Laryngological, Rhinological and Otological Society, Inc.* 2008 vol: 118 pp: 2087–2090
25. Lin G.C., Basura G.J., Wong H.T., Heidenreich K.D. Canal Switch After Canalith Repositioning Procedure for Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *The American Laryngological, Rhinological and Otological Society, Inc.* 2012 vol: 122 pp: 2076–2078
26. Nuti D., Pagnini P. Epidemiologia della cupulolitiasi In: Pagnini P. *La Cupulolitiasi*. XII Giornata Italiana di Nistagmografia Clinica, Viterbo, 1992

27. Nuti D., Pagnini P. Definizione e classificazione della vertigine parossistica posizionale. In: Revisione critica di venti anni di vertigine parossistica posizionale benigna (VPPB). XVI Giornate Italiane di Otoneurologia, Sorrento (NA) 1999 p. 13-20
28. Oas J.G. Benign Paroxysmal Positional Vertigo. A Clinician's Perspective Annals New York Academy of Science 2001; 942:201-209
29. Oghalai J.S., Mandolidis S., Bath L., Stewart M.G., and Jenkins H.A. Unrecognised benign positional vertigo in elderly patients. Otolaryngology-Head Neck Surgery, 2000; 122:630-34
30. Park S, Kim B.G., Kim S.H., Chu H., Song M.Y., Kim M. Canal Conversion Between Anterior and Posterior Semicircular Canal in Benign Paroxysmal Positional Vertigo. Otology & Neurotology. 2013 vol: 34 pp: 1725-1728
31. Parnes L.S, McClure J.A. Free-floating endolymph particles: a new operative finding during posterior semicircular canal occlusion. Laryngoscope 1992; 102 (9):988-92.
32. Semont A., Freyss G., Vitte E. Curing the BPPV with a liberatory maneuver. Adv Oto RhinoLaryngol 1988; 42:290–293.
33. Tian L., Sheng H-B., Wang J., Luo X., Lu J., Jia X-H., Cheng X., Han Z. C. Comparative Study on the Roles of the Number of Accelerations and Rotation Angle in the Treatment Maneuvers for Posterior Semicircular Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo. Karger AG, Basel. 2016 vol: 78 pp: 36-45
34. Vannucchi P., Giannoni B., Pagnini P., Treatment of horizontal semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo. Journal of Vestibular Research, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 1997
35. Vannucchi P., Pecci R. About Nystagmus Transformation in a Case of Apogeotropic Lateral Semicircular Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo Int J Otolaryngol. 2011; 2011:687921. Epub 2011 Jul 26
36. Vannucchi P., Pecci R., and Giannoni B. Posterior Semicircular Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo Presenting with Torsional Downbeating Nystagmus: An Apogeotropic Variant Int J Otolaryngol 2012; article ID 413603, 9 pages, doi:10.1155/2012/413603
37. Vibert D., Kompis M., Hausler R., Benign paroxysmal vertigo in older woman may be related to osteoporosis and osteopenia. Annals of Otology, Rhinology and Laryngology, vol.112, 885-889, 2003.
38. Von Brevern M., Radtke A., Clarke A.H., Lempert T., Migrainous vertigo presenting as episodic positional vertigo. Neurology, vol.62,no.3, 469-472, 2004

39. Von Brevern M., Radtke A., Lezius F., Feldmann M., Ziese T., Lempert T., et al. Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2007 Jul;78(7):710-5
40. Yimtae K.; Srirompotong S.; Srirompotong S.; Sae-seaw P. A Randomized Trial of the Canalith Repositioning Procedure. The American Laryngological, Rhinological and Otological Society, Inc. 2003 vol: 113 pp: 828–832

Appendice

1. Articoli esclusi per lingua straniera

ARTICOLO	LINGUA DEL TESTO
<i>Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.</i> 2015 Nov;29(22):1963-5, 1969. Clinical analysis of idiopathic sudden sensorineural hearing loss with vertigo. Gong N, Zhang X, Ge L, Xu D.	Cinese
<i>Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.</i> 2015 Sep;29(18):1627-9. [Investigation of the relationship between chronic diseases and residual symptoms of benign paroxysmal positional vertigo]. Zhou F, Fu M, Zhang N, Xu Y, Ge Y.	Cinese
<i>Ugeskr Laeger.</i> 2015 Jun 15;177(25). pii: V12140706. [Benign paroxysmal positional vertigo in children after head trauma]. Nørgaard MS(1), Rokkjær MS, Berg J, Lüscher M	Danese
<i>Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.</i> 2015 Jan;29(1):27-30. [The analysis of nystagmus in patients with posterior canal benign paroxysmal positional vertigo in positioning test]. Cui X, Feng Y, Mei L, He C, Lu X, Zhang H, Chen H	Cinese
<i>Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.</i> 2015 Jan;29(1):12-6. [Analysis of clinical features with benign paroxysmal positional vertigo in elderly patients and precautions for canalith repositioning procedure treatment]. Xia F, Wang Y, Wang N	Cinese
<i>Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.</i> 2015 Jan;29(1):9-12. [Clinical research of the otolith abnormal migration during canalith repositioning procedures for posterior semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo]. Ou Y, Zheng Y, Zhu H, Chen L, Zhong J, Tang X, Huang Q, Xu Y	Cinese
<i>Internist (Berl).</i> 2015 Jan;56(1):36-40. doi: 10.1007/s00108-014-3550-6. [Diseases of the peripheral vestibular system: contribution of ENT medical diagnostics and therapy]. Pabst F(1), Machetanz J, Gerk U, Simonis G, Schellong S.	Tedesco
<i>Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.</i> 2014 Aug;28(16):1212-4. [Treatment outcome of patients with idiopathic sudden sensorineural hearing loss and concomitant benign paroxysmal positional vertigo]. Zhang H, Zhang Q, Xu D, Xu M.	Cinese
<i>Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.</i> 2014 May;28(10):693-6. [Complementary self-treatment for posterior canal benign paroxysmal positional vertigo]. You J, Yu D, Yin S, Feng Y, Tan J, Song Q, Chen B.	Cinese

<i>Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova</i> . 2014;114(4):100-4. [Benign paroxysmal positional vertigo in a female with arterial hypertension and meningioma]. Bestuzheva NV, Parfenov VA, Zamergrad MV.	Russo
<i>Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi</i> . 2013 Aug;48(8):622-7. [Objective characteristics of nystagmus in horizontal semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo]. Chen FY(1), Chen TS, Wen C, Li SS, Lin P, Zhao H, Liu Q.	Cinese
<i>Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi</i> . 2013 Jan;27(1):31-3. [Clinical characteristics of benign paroxysmal positional vertigo secondary to sudden deafness]. Chen Z(1), Chen Y, Xu S, Yin W, Qian Y, Liu S.	Cinese
<i>Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi</i> . 2012 Oct;47(10):799-803. [Comparison of three types of self-treatments for posterior canal benign paroxysmal positional vertigo: modified Epley maneuver, modified Semont maneuver and Brandt-Daroff maneuver]. Zhang YX(1), Wu CL, Xiao GR, Zhong FF.	Cinese
<i>Vojnosanit Pregl</i> . 2012 Aug;69(8):669-74. [Efficacy of Epley maneuver in treatment of benign paroxysmal positional vertigo of the posterior semicircular canal]. Babac S(1), Arsović N.	Serbo
<i>Zhonghua Nei Ke Za Zhi</i> . 2012 May;51(5):350-2. [An etiological analysis of 367 neurological outpatients with complaint of vertigo]. Qiu F(1), Qi XK	Cinese
<i>Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi</i> . 2010 Aug;24(16):738-9, 742. [Posttraumatic benign paroxysmal positional vertigo: analysis of 23 cases]. Guo X(1), Ye F, Zhang Z, Li Y, Yang X.	Cinese
<i>Zhonghua Yi Xue Za Zhi</i> . 2010 Jul 20;90(27):1921-3. [The clinical characteristics of the benign paroxysmal positional vertigo associated with Meniere's disease]. Li P(1), Zeng XL, Li YQ, Zhang GH, Ye J.	Cinese
<i>Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi</i> . 2009 Aug;44(8):623-6. [Complications of canalith repositioning procedure for benign paroxysmal positional vertigo]. Wu ZM(1), Zhang SZ, Liu XJ, Ji F, Chen AT, Yang WY, Han DY.	Cinese
<i>Acta Otorrinolaringol Esp</i> . 2009 Jul-Aug;60(4):234-7. doi: 10.1016/j.otorri.2009.02.003. Epub 2009 Jun 11. [Association between endolymphatic hydrops and benign paroxysmal positional vertigo: coincidence or causality?]. Rossi Izquierdo M(1), Soto Varela A, Santos Pérez S, Labella Caballero T.	Spagnolo
<i>Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi</i> . 2009 Apr;23(7):304-6. [Clinical study of benign paroxysmal positional vertigo recurrence]. Liu X(1), Li G.	Cinese
<i>Tidsskr Nor Laegeforen</i> . 2009 Mar 26;129(7):634-5. doi: 10.4045/tidsskr.09.33787. [A ten-year-old girl with dizziness].	Norvegese

Skatvedt O(1), Mjøen S, Sealy A	
<i>Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi</i> . 2007 Nov;42(11):821-5. [Benign paroxysmal positioning vertigo related to inner ear disorders]. Wu ZM(1), Zhang SZ, Liu XJ, Chen X, Ji F, Chen AT, Yang WY, Han DY.	Cinese
<i>Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg</i> . 2007;17(4):212-6. [The effectiveness of the Epley maneuver for the treatment of BPPV and the role of nystagmus direction as an early indicator of successful treatment]. Akoğlu E(1), Okuyucu S, Okuyucu E, Melek IM, Duman T, Dağlı AS.	Turco
<i>Otolaryngol Pol</i> . 2006;60(6):839-43. [Benign paroxysmal positional vertigo in the own material]. Obrebowski A(1), Wiskirska-Woźnica B, Maciejewska B, Krzyzaniak A, Gajewska M.	Polacco
<i>HNO</i> . 2007 Mar;55(3):190-4. [Benign paroxysmal positional vertigo with and without manifest positional nystagmus: an 18-month follow-up study of 70 patients]. Anagnostou E(1), Mandellos D, Patelarou A, Anastasopoulos D.	Tedesco
<i>Acta Otorrinolaringol Esp</i> . 2006 May;57(5):217-22. [Benign paroxysmal positional vertigo of the horizontal canal: A multicentre study]. Amor Dorado JC(1), Martín E, Arán I, Barreira P, Barona R.	Spagnolo
<i>Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)</i> . 2005;126(4):271-4. [Treatment failures in benign paroxysmal positional vertigo. Role of vestibular rehabilitation]. Vaz Garcia F(1).	Francese
<i>HNO</i> . 2005 Dec;53(12):1063-6, 1068-70, 1072-3. [Intractable and atypical benign paroxysmal vertigo. Pathological results of high-resolution three-dimensional MR-tomography of the vestibular organ]. Schratzstaller B(1), Wagner-Manslau C, Strasser G, Arnold W.	Tedesco
<i>HNO</i> . 2005 Jun;53(6):548-53. [Histomorphological study of experimentally induced canalolithiasis]. Sanchez-Hanke M(1), Tolsdorff B, Leuwer R.	Tedesco
<i>Acta Otorrinolaringol Esp</i> . 2003 Oct;54(8):591-4. [Non-benign paroxysmal positional vertigo]. Hernández Montero E(1), Fraile Rodrigo JJ, De Miguel García F, Sampériz LC, Damborenea Tajada J, Llorente Arenas E, Ortiz García A.	Spagnolo
<i>Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi</i> . 2000 Apr;14(4):164-5. [Benign paroxysmal positional vertigo following radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma (report of 3 cases)]. Yang XM(1), Lu YD, Xie DH, Shu JB	Cinese
<i>Harefuah</i> . 2002 Nov;141(11):944-7, 1012, 1011. [Traumatic benign paroxysmal positional vertigo: diagnosis and treatment]. Gordon CR(1), Joffe V, Levite R, Gadoth N.	Ebraico
<i>Acta Otorrinolaringol Esp</i> . 1999 Jun-Jul;50(5):366-70. [Meta-analysis of the treatment of benign paroxysmal positional vertigo by Epley and Semont maneuvers].	Spagnolo

López-Escámez J(1), González-Sánchez M, Salinero J.	
<i>Rev Prat.</i> 1994 Feb 1;44(3):313-8. [Benign paroxysmal positional vertigo. Diagnosis, course, physiopathology and treatment]. Sauron B(1), Dobler S.	Francese
<i>HNO.</i> 1986 Aug;34(8):325-6. [Rare complications following stapes operation and their surgical treatment]. Morgenstern C, Greven C.	Tedesco

2. Articoli esclusi per mancanza del full-text

<i>J Otolaryngol.</i> 2005 Feb;34(1):41-5. Particle repositioning manoeuvre in benign paroxysmal positional vertigo: is it really safe? Sridhar S(1), Panda N.
<i>Ear Nose Throat J.</i> 2005 Feb;84(2):82, 84-5. Falling sensation in patients who undergo the Epley maneuver: a retrospective study. Uneri A(1).
<i>Otol Neurotol.</i> 2003 Jul;24(4):637-41. Impact of treatment on health-related quality of life in patients with posterior canal benign paroxysmal positional vertigo. Lopez-Escamez JA(1), Gamiz MJ, Fernandez-Perez A, Gomez-Fiñana M, Sanchez-Canet I.
<i>Acta Otolaryngol Suppl.</i> 2001;545:38-40. The outcome of the canalith repositioning procedure for benign paroxysmal positional vertigo: are there any characteristic features of treatment failure cases? Monobe H(1), Sugawara K, Murofushi T.
<i>J Otolaryngol.</i> 2000 Feb;29(1):2-6. Recurrence of symptoms following treatment of posterior semicircular canal benign positional paroxysmal vertigo with a particle repositioning manoeuvre. Beynon GJ(1), Baguley DM, da Cruz MJ.
<i>Acta Otorhinolaryngol Ital.</i> 1998 Dec;18(6):368-72. [Postural stabilization after otolithic repositioning for posterior semicircular canal canalization]. [Article in Italian] Alessandrini M(1), Giacomini P, Sorace F, Bruno E.
<i>Otolaryngol Clin North Am.</i> 1996 Apr;29(2):323-31. Particle repositioning for benign paroxysmal positional vertigo. Epley JM(1).