

L'impatto delle cure igieniche sulla pressione intracranica del paziente con trauma cranico severo: revisione della letteratura

The impact of hygienic care on intracranial pressure in patients with severe head injury: a review of the literature

■ VERA CAPELLINI¹, STEFANO TERZONI², ANNE DESTREBECO³, ANTONIO LONGOBARDI⁴

¹ infermiere, IRCCS Istituto Auxologico Italiano, Milano

² infermiere, PhD, Corso di laurea in Infermieristica, Azienda Ospedaliera San Paolo, Milano

³ professore associato MED/45, Università degli Studi di Milano

⁴ infermiere, IRCCS Fondazione Ospedale Maggiore Policlinico, Milano

RIASSUNTO

 **Introduzione:** il monitoraggio della PIC (pressione intracranica) è un *gold standard* dell'assistenza al paziente con trauma cranico severo. La PIC, soprattutto durante le cure igieniche, potrebbe essere soggetto a innalzamenti potenzialmente dannosi con rischio di gravi danni secondari. L'articolo identifica strategie da mettere in atto durante le cure igieniche per mantenere la PIC entro soglie di sicurezza.

Materiali e metodi: revisione bibliografica su PubMed, Cochrane Library, CINAHL. La pertinenza degli articoli è stata valutata in base al titolo e all'abstract.


Risultati: è stata condotta una revisione della letteratura identificando 13 aspetti fondamentali: inizio e durata delle cure igieniche, temperatura dell'acqua, monitoraggio emodinamico, garanzia di un'adeguata pressione di perfusione cerebrale, monitoraggio respiratorio, iperventilazione, gestione delle posture, aspirazione delle secrezioni bronchiali, igiene degli occhi, igiene orale, igiene del naso, stimolazione neurosensoriale, valutazione pupillare.

Discussione: le cure igieniche sono un momento assistenziale fondamentale in neurorianimazione. Le manovre infermieristiche possono alzare la PIC, causando gravi danni anche potenzialmente letali. Il paziente infatti subisce una stimolazione neurosensoriale così importante da minarne potenzialmente la sua stabilità emodinamica e respiratoria. Dalla revisione bibliografica è emerso che alcuni aspetti peculiari, come le spugnature, l'igiene perineale e delle orecchie, sono citati unicamente in un esiguo numero di studi o addirittura per nulla presenti. La parte riguardante il monitoraggio emodinamico e respiratorio invece è trattata ampiamente.

Conclusioni: l'infermiere dovrebbe seguire le evidenze di letteratura nell'eseguire le cure igieniche in sicurezza e cercare di limitare il più possibile la stimolazione neurosensoriale per mantenere la PIC entro soglie di sicurezza.

Parole chiave: trauma cranico severo, neurorianimazione, pressione intracranica, cure igieniche.

ABSTRACT

 **Introduction:** intracranial pressure (ICP) monitoring is a gold standard of patient with severe head injury. The ICP, especially during the hygienic care, may be subject to potentially damaging surges and cause serious secondary damage. The article identifies strategies to be implemented during the hygienic care to keep the PIC within safety thresholds.

Material and methods: narrative review, of PubMed, Cochrane Library, CINAHL. The relevance of the articles was assessed based on the title and the abstract.

Results: a literature review identified 13 key issues: the beginning and duration of the hygienic care, water temperature, hemodynamic monitoring, to ensure an adequate cerebral perfusion pressure, respiratory monitoring, hyperventilation, management postures, aspiration bronchial secretions, eye hygiene, oral hygiene, hygiene of the nose, neurosensory stimulation and pupil assessment.

Discussion: the hygienic care are a crucial time in neurointensive care. Nursing actions may rise PIC causing serious damage also potentially lethal. In fact the patient undergoes a neurosensory stimulation so important that potentially undermine its stability hemodynamic and respiratory. The literature review showed some distinctive features, such as sponging, perineal and ears hygiene, are mentioned only in a small number of studies or not at all present. The hemodynamic and respiratory monitoring, instead, is treated extensively.

Conclusions: the nurse should follow the evidence of literature, in performing the hygienic care in safety and try to limit as much as possible the neurosensory stimulation to maintain ICP within safety thresholds.

Key words: severe traumatic brain injury, neurointensive care unit, intracranial pressure, hygiene.

Articolo originale

PERVENUTO IL 06/05/2015
 ACCETTATO IL 10/07/2015

Corrispondenza per richieste:

Stefano Terzoni,
 stefano.terzoni@ao-sanpaolo.it

Gli autori dichiarano di non avere conflitto di interesse.

Introduzione

Nei pazienti con trauma cranico severo è di fondamentale importanza il monitoraggio della pressione intracranica (PIC) e della pressione di perfusione cerebrale (PPC) durante la degenza in neurorianimazione. È noto in letteratura¹ che anche un unico innalzamento della PIC oltre i valori considerati fisiologici, può costituire un problema potenzialmente letale o essere correlato a danni irreversibili per il paziente. La letteratura ha ampiamente studiato a partire dagli anni '80, l'effetto di molte singole procedure infermieristiche quotidiane, in particolar modo l'aspirazione delle secrezioni respiratorie² e la mobilizzazione^{1,3,4,14}, su molteplici parametri vitali inclusa la pressione intracranica. Nello studio di Roth et al.⁶ la posizione prona nel paziente con un severo e acuto danno cerebrale è associata ad un aumento moderato ma statisticamente rilevante della PIC; è stato evidenziato come si sia verificato un significativo aumento della PIC facendo assumere al paziente la posizione prona rispetto a quella supina. Anche il cambio posturale sul fianco ha evidenziato la stessa reazione (aumento significativo della PIC), dovuta alla compressione della vena giugulare durante il posizionamento in decubito laterale.¹

Tuttavia il momento dedicato alle cure igieniche comporta un periodo di tempo relativamente ridotto entro il quale sono concentrate parecchie manovre che comportano una stimolazione neurosensoriale importante e potenzialmente dannosa per un paziente con trauma cranico severo (Glasgow Coma Score \leq 8) e instabile sia dal punto di vista emodinamico che respiratorio. Le cure igieniche di questi pazienti sono svolte esclusivamente dagli infermieri, senza attività collaborative. Non prevedono solo la mobilizzazione di alcuni segmenti corporei (in questo tipo di pazienti, si cerca di evitare di effettuare il bagno a letto in un unico momento per non alterare eccessivamente parametri emodinamici e respiratori e si tende ad utilizzare un ap-

proccio "frammentato" delle cure igieniche¹⁵) ma anche variazioni di temperatura e stimoli sensoriali, come il sentirsi bagnati, con potenziale modifica dei valori di PIC. La temperatura dell'acqua per le cure igieniche dovrebbe essere sempre compresa tra 43-46 °C per ridurre le modificazioni dei parametri vitali indotte dalla termodispersione.¹⁶

È dunque fondamentale che gli infermieri svolgano anche le cure igieniche seguendo dei precisi criteri tratti dalla letteratura.

Materiali e metodi

È stata condotta una corposa revisione bibliografica della letteratura sulle banche dati PubMed, Cochrane Library, CINAHL, utilizzando lo schema PICO. **(Tabella 1)**

Tabella 1 – PICO

Pazienti	soggetti con trauma cranico severo, ricoverati in neurorianimazione
Intervento	cure igieniche effettuate secondo con precisi tempi e modalità <i>ad hoc</i>
Comparazione	cure igieniche effettuate con gli stessi criteri utilizzati nei pazienti senza trauma cranico severo
Outcome	mantenimento della PIC entro valori fisiologici

Infine la ricerca è stata completata manualmente con l'utilizzo di riviste cartacee e libri di testo. La pertinenza degli articoli è stata valutata in base al titolo e all'abstract. Sono stati esclusi gli studi di cui non è stato possibile recuperare il testo completo e quelli in cui si prendevano in considerazione pazienti di età inferiore ai 18 anni. Le parole chiave utilizzate sono state "intracranial pressure", "bathing", "hygiene", "intensive care unit", "severe traumatic brain injury" e "nursing". Quando possibile, sono stati utilizzati i link suggeriti dalle banche dati in base alle ricerche effettuate e il thesaurus MeSH.

Sono state individuate e compendiate le evidenze di letteratura circa i punti salienti

dell'argomento.

Risultati

La revisione bibliografica ha portato all'individuazione di lavori osservazionali e linee guida.

Inizio ed esecuzione delle cure igieniche

In caso di particolare instabilità clinica, l'infermiere dovrebbe posticipare o limitare il più possibile gli interventi in base alle esigenze del paziente. È opportuno utilizzare un approccio "frammentato" alle cure igieniche, lasciando intercorrere almeno 10 minuti o più tra una manovra ed un'altra, favorendo la stabilizzazione emodinamica e respiratoria evitando aumenti cumulativi della PIC.¹⁵

Per la temperatura dell'acqua, la letteratura suggerisce l'impiego di acqua calda fino a 40°C per ridurre le modificazioni dei parametri vitali indotte dalla termodispersione e il "brivido".¹⁶ La durata delle cure igieniche dovrebbe essere limitata per evitare che il paziente resti bagnato troppo a lungo, in quanto favorirebbe l'insorgenza del brivido.¹⁵

Il monitoraggio dei parametri emodinamici è fondamentale e deve essere svolto prima, durante e dopo le cure igieniche, in accordo con le linee guida SIAARTI: in caso di ipotensione (pressione arteriosa sistolica inferiore a 90 mmHg) le cure igieniche non dovrebbero essere svolte.¹⁷ Per sicurezza, occorre quindi mantenere una pressione arteriosa sistolica superiore ai 110 mmHg nell'adulto durante tutte le fasi assistenziali, al fine di assicurare un'adeguata PPC. C'è evidenza che anche un singolo episodio ipotensivo, nelle prime fasi dopo il trauma cranico, aumenti mortalità e disabilità.¹⁸ In questi pazienti, inoltre, i valori di PPC inferiori a 50 mmHg andrebbero evitati perché causano un peggioramento del outcome come indicato dalle linee guida della Brain Trauma Foundation.¹⁷ Un'adeguata ossigenazione è fondamentale considerando che potrebbe essere presente uno stato iper-

metabolico e la richiesta potrà essere soddisfatta solo se è presente un'adeguata ossigenazione a livello cerebrale.¹

Decubito e mobilizzazione

La posizione ottimale per questi pazienti è il decubito supino con il capo sollevato di 30° (posizione di Fowler) per favorire il deflusso venoso cerebrale e ridurre la PIC.¹⁹ Gli arti devono essere mantenuti in posizione funzionale, in particolare gli arti inferiori, per evitare l'insorgenza di equinismo dei piedi. È consigliabile posizionare un lenzuolo arrotolato ai lati del capo per evitarne la flessione di lato; l'allineamento testa-collo deve essere garantito anche quando si ruota il paziente sul fianco. Durante quest'ultima manovra, è importante non flettere l'anca della persona: ciò favorirebbe l'aumento della pressione intra addominale (IAP) e creerebbe un aumento della pressione intratoracica e della PIC. L'instabilità del rachide cervicale deve sempre essere sospettata nel traumatizzato in coma: manovre incongrue di flessione, rotazione o eccessiva estensione del capo possono determinare danni al rachide o al midollo. È fondamentale dunque mantenere il rachide cervicale in posizione neutra, per questo motivo l'estensione del capo deve essere moderata.¹ È importante osservare la reazione parametrica del paziente al cambio di posizione per almeno 5 minuti e considerare che l'adeguamento potrebbe richiedere fino a 15 minuti.¹⁸ Durante le manovre di mobilizzazione, deve essere garantita la corretta posizione di tutti i presidi del paziente evitandone il dislocamento.¹

Vie respiratorie

È necessario valutare la compliance alla ventilazione meccanica, tramite la capnografia del paziente. Il valore di CO₂ di fine espirazione (ETCO₂) consente di controllare l'efficacia della ventilazione sia per gli scambi respiratori che per la prevenzione dell'edema cerebrale, limitando così il danno cerebrale secondario.^{3,19} L'iperventilazione dovrebbe essere evitata nelle prime 24 ore dopo il trauma, considerando che il flusso di perfusione cerebrale è già ridotto e un'ulteriore vasocostrizione può danneggiare e compromettere la perfusione encefalica.^{17,19} L'aspirazione tracheo-

bronchiale dovrebbe essere effettuata solo se strettamente indicato e necessario, non routinariamente. Per questo motivo, prima di procedere è opportuno effettuare una valutazione uditiva, visiva, tattile e un accertamento della stabilità emodinamica.¹⁹ La manovra deve essere svolta in sterilità, limitata a 10-15 secondi e ripetuta solo dopo che i valori di PIC si sono ristabilizzati. Prima e dopo la procedura è opportuno iperossigenare il paziente per 1 minuto con flusso di ossigeno al 100%: la preossigenazione permette di limitare l'ipossiemia causata dalla broncoaspirazione e riduce la probabilità di sviluppare un danno cerebrale da ipossia.¹⁹ Il calibro del sondino non deve superare la metà del diametro interno della via artificiale, per minimizzare l'ipossiemia ed evitare pressioni negative eccessive. Il sondino deve essere inserito senza l'applicazione della pressione negativa e retratto con aspirazione in continuo. La manovra può essere ripetuta per un massimo 2 volte consecutive.^{20,21}

Igiene del cavo orale

Dovrebbe essere eseguita almeno ogni 8 ore, previo controllo col manometro del cuffaggio del tubo/cannula tracheale, per evitare che parte del liquido instillato per l'igiene passi nelle vie aeree.¹⁵ Anche la semplice manipolazione del tubo endotracheale potrebbe stimolare il riflesso della tosse che porterebbe ad un aumento della PIC. La stimolazione dei nervi cranici che innervano la mucosa orale, del tessuto parodontale, della polpa dentaria, della lingua, delle labbra e delle guance, porta ad un'attivazione del sistema nervoso autonomo e può causare un aumento della gittata cardiaca e della pressione arteriosa sistemica con impatto sui valori di PIC. La durata della procedura e la pressione esercitata su denti e gengive sono importanti considerazioni da effettuare durante l'igiene orale.²² La pulizia del cavo orale è importante non solo per il benessere fisico del paziente, ma anche per la prevenzione delle polmoniti associate a ventilazione meccanica (VAP).²²

Igiene degli occhi

Dovrebbe essere eseguita ogni 12 ore. È importante verificare che non sia presente

edema congiuntivale (chemosi), conseguenza frequente nei pazienti sottoposti a ventilazione a pressione positiva. La detersione dell'occhio deve procedere dall'interno verso l'esterno, utilizzando soluzione fisiologica e una garza.²³

Igiene delle cavità nasali

La letteratura non riporta tempi precisi; lo scopo è rimuovere le secrezioni che ristagnano, al fine di evitare sinusiti e crescita di ceppi batterici.²⁴

Stimolazione neurosensoriale

Gli stimoli esterni dovrebbero essere limitati il più possibile. È necessario, in particolare, mantenere la normotermia ed evitare il "brivido" tramite il monitoraggio e la gestione dello stato febbrile specie in presenza di una temperatura ascellare $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$.^{1,19,25} I pazienti con trauma cranico severo che presentano uno stato febbrile nella fase acuta del trauma, ossia le prime 72 ore, manifestano outcome peggiori come un prolungamento della degenza in neuro rianimazione, l'innalzamento dei valori di PIC e l'abbassamento dei valori di Glasgow Coma Score, associati ad una riduzione dello stato funzionale.²⁶ Le evidenze sottolineano che gli stimoli ambientali, come rumore eccessivo e un'illuminazione diretta, sono fattori stressanti per il paziente e hanno un diretto impatto sulla PIC.³ Prima di procedere con manovre particolarmente stimolanti dal punto di vista neurosensoriale, è opportuno adottare l'approccio del "tocco leggero" (sfioramento della regione anatomica da sottoporre alla manovra) e valutare la reazione individuale del paziente in termini di parametri monitorati.

Valutazione pupillare

È necessario valutare la dimensione, la forma e la reattività delle pupille. La reazione pupillare ad una luce intensa deve essere rapida. Se le pupille sono anisocoriche, è presente lesione encefalica. La midriasi pupillare unilaterale è il risultato della compromissione del nervo oculomotore, che indica uno spostamento del tessuto cerebrale con associato ad un probabile aumento della PIC. Questo potrebbe essere il risultato di un edema cerebra-

le in aumento, di un'emorragia intracerebrale subdurale e/o di un ematoma extradurale.¹⁹

Discussione

Le indicazioni di letteratura provengono esclusivamente da studi di natura osservazionale; anche nelle linee guida non sembrano essere presenti evidenze di qualità superiore. In accordo con la classificazione internazionale delle evidenze, le raccomandazioni fornite dalla letteratura e qui riportate sono tecnicamente da considerarsi di grado C, ossia dotate di considerevole incertezza. Tuttavia, appare sensato che non si conducano trial: se infatti è noto in partenza che disattendere i criteri suggeriti dalla fisiologia è potenzialmente pericoloso per il paziente, è ragionevole aspettarsi che gli studi riportino gli esiti ottenuti tramite l'applicazione di protocolli basati su tali evidenze. Le indicazioni riportate in letteratura sono da ritenersi attendibili nonostante la natura osservazionale degli studi. Alcune delle evidenze trovate sono molto datate; ciò è dovuto al fatto che alcuni aspetti siano stati apparentemente trattati solo in particolari periodi. Per questo motivo, si è scelto di includere anche pubblicazioni vecchie, per fornire un quadro il più possibile completo di indicazioni cliniche.

I lavori disponibili hanno ampiamente studiato l'aspirazione delle secrezioni bronchiali e il monitoraggio dei parametri emodinamici e respiratori, che non sono tuttavia azioni da svolgere unicamente nel momento dedicato alle cure igieniche, ma punti cardine dell'assistenza quotidiana ad un paziente con trauma cranico severo.

Sebbene l'igiene del cavo orale e la gestione delle posture siano state studiate negli ultimi anni, non ci sono specifiche evidenze su possibili metodi di riduzione della stimolazione sensoriale durante l'igiene perineale, orale, oculare o nasale per il paziente con trauma cranico severo. Mancano inoltre informazioni su precisi aspetti, come i prodotti da utilizzare, di seguito discussi.

Per l'igiene del cavo orale, in assenza di informazioni specifiche, appare opportuno considerare le raccomandazioni generali di letteratura come quelle riguardanti la prevenzione delle VAP, dato che questi soggetti sono

intubati. Gli studi disponibili suggeriscono l'utilizzo di clorexidina allo 0,2% per ridurre l'incidenza delle polmoniti da ventilazione meccanica, sostenendone al tempo stesso l'utilizzo come agente antisettico poco costoso e di facile reperibilità nei reparti.²⁷

Per i pazienti di terapia intensiva, la letteratura rimarca l'importanza dell'igiene del naso per evitare pericolose contaminazioni da *Stafilococco Aureo* meticillino-resistente²⁸ e suggerisce l'utilizzo di soluzione fisiologica o prodotti lubrificanti/emollienti non specificati.

Le indicazioni circa l'igiene delle orecchie mancano completamente, essendo limitate in letteratura alla prevenzione delle infezioni tetaniche auricolari nei Paesi in via di sviluppo.²⁹

La cura degli occhi è principalmente riferita alla prevenzione delle lesioni superficiali e non riporta indicazioni sulla riduzione della stimolazione sensoriale durante la manovra.^{30,31}

Per l'igiene perineale non sono state trovate informazioni sugli aspetti sopra indicati, né riguardo ai pazienti con trauma cranico severo, né in ambito di terapia intensiva generale.

In assenza di informazioni precise, è opportuno considerare che la ricchezza delle terminazioni nervose di tale area, in particolare diramazioni del nervo pudendo, rendono estremamente sensibile questa regione. Bisogna inoltre considerare che il nervo pudendo è un nervo misto sia sensitivo che motorio, e che lo sfioramento della regione perineale provoca l'attivazione di riflessi che portano alla contrazione di muscoli appartenenti al gruppo elevatore dell'ano o collegati ad esso (muscolo pubococcigeo, sfintere anale esterno e muscolo puborettale, sfintere uretrale esterno) con potenziale aumento della pressione intra-addominale³² e possibili ripercussioni sulla pressione intracranica. È dunque consigliabile eseguire la prova dello sfioramento leggero e valutare le reazioni del paziente, prima di procedere a manovre in grado di generare una stimolazione sensoriale importante.

Conclusioni

Nonostante le carenze della letteratura, è possibile identificare alcuni capisaldi. Il concetto fondamentale è la riduzione della sti-

molazione neurosensoriale, per evitare l'aumento della pressione intracranica innescato dall'attivazione del sistema nervoso autonomo durante le manovre igieniche.

L'attenzione a dettagli apparentemente di poco rilievo, come la pressione esercitata sulla cute durante le cure igieniche, è fondamentale nell'assistenza infermieristica a questi delicati pazienti. Prima di procedere è raccomandato il tocco leggero per valutare in anticipo la reazione del paziente, frazionando le cure igieniche nell'arco del turno monitorando costantemente la persona assistita. Il controllo continuo dei parametri vitali deve avvenire non solo durante le manovre igieniche, ma anche prima, per stabilire se sia possibile iniziarle in sicurezza. Al termine, un ulteriore controllo consentirà di rilevare precocemente delle alterazioni tardive potenzialmente pericolose.

Da un punto di vista più generale, è certo che il traumatizzato cranico grave dovrebbe essere ricoverato tempestivamente in un centro specialistico di neuroranimazione, in grado di condurre la sorveglianza ed il trattamento al più alto livello qualitativo.¹⁸

Per altro, nonostante l'alto livello tecnologico e la complessità degli interventi, anche le manovre apparentemente più semplici richiedono attenzioni speciali e possono diventare pericolose. Le attività infermieristiche di base come l'igiene sono quindi in grado di condizionare l'efficacia e la qualità dell'intero percorso sanitario del paziente.³³

La prevenzione e il riconoscimento precoce di ogni alterazione potenzialmente pericolosa, secondo le indicazioni sopra riportate, sono armi fondamentali che l'infermiere deve utilizzare per prevenire l'insorgenza di ulteriori danni in questi pazienti complessi e fragili.

Bibliografia

1. HALL CA. *Patient management in head injury care: a nursing prospective*. Intensive and Critical Care Nursing. 1997; 13: 329-37.
2. WAINWRIGHT ST, GOULD D. *Endotracheal suctioning in adults with severe head injury: literature review*. Intensive and critical care nursing. 1996; 12: 303-8.
3. PRINCE AM, COLLINS TJ, GALLAGHER A. *Nursing care of the acute head injury: a review*

- of the evidence. *Nursing in Critical Care*. 2003; 8: 126-33.
4. KENNING J, TOUTANT SM, SAUNDERS R. *Upright patient positioning in the management of intracranial hypertension*. 1981; 15 (2): 148-52.
 5. WILLIAMS A, COYNE S. *Effects of neck position on intracranial pressure*. *American journal of critical care*. 1993; 1: 68-71.
 6. ROTH C, FERBERT A, DEINSBERGER W, et al. *Does prone positioning increase intracranial pressure? A retrospective analysis of patients with acute brain injury and acute respiratory failure*. *Neurocritical Care*. 2014.
 7. LEE ST. *Intracranial pressure changes during positioning of patients with severe head injury*. *Heart Lung* 1989; 18 (4): 411-4.
 8. NG I, LIM J, WONG HB. *Effects of head posture on cerebral hemodynamics: its influences on intracranial pressure, cerebral perfusion pressure, and cerebral oxygenation*. *Neurosurgery*. 2004; 54 (3): 593-7.
 9. FAN JY. *Effect of backrest position on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in individuals with brain injury: a systematic review*. *Journal of Neuroscience Nursing*. 2004; 36 (5): 278-88.
 10. WINKELMAN C. *Effect of backrest position on intracranial and cerebral perfusion pressures in traumatically brain-injured adults*. *American journal of critical care*. 2000; 9 (6): 373-80.
 11. BEITEL J. *Positioning and intracranial hypertension: implications of the new critical pathway for nursing practice*. *Off J Can Assoc Crit Care Nurs*. 1998; 9 (4): 12-6.
 12. McNETT MM, OLSON DW M. *Evidence to guide nursing interventions for critically ill neurologically impaired patients with ICP monitoring*. *Journal of Neuroscience Nursing*. 2013; 45 (3): 120-3.
 13. OLSON DW M, McNETT MM, LEWIS LS, et al. *Effects of nursing interventions on intracranial pressure*. *American journal of critical care*. 2013; 22 (5): 431-8.
 14. SNYDER M. *Relation of nursing activities to increases in intracranial pressure*. *Journal of advanced nursing*. 1983; 8: 273-9.
 15. BRUYA M. *Planned periods of rest in the intensive care unit: nursing activities and intracranial pressure*. *Journal of neurosurgical nursing*. 1981; 4: 184-94.
 16. PIPER I, BARNES A, SMITH D, LAURENCE D. *The Camino intracranial pressure sensor: is it optimal technology?* *Neurosurgery* 2001;49(5):1158-65.
 17. Brain trauma foundation. *Guidelines for the management of severe traumatic brain injury*. 3rd ed. J Neurotrauma. 2007; 24: S1-95.
 18. PROCACCIO F, STOCCHETTI N, CITERIO G, et al. *Recommendations for the treatment of serious adult head injury. Initial evaluation, prehospital observation and treatment, hospitalization criteria, systemic and cerebral monitoring*. Società Italiana di Anestesia, Analgesia, Rianimazione e Terapia Intensiva. *Minerva Anestesiologica*. 1999; 65 (4): 147-58.
 19. LADANYI S, ELLIOTT D. *Traumatic brain injury: an integrated clinical case presentation and literature review, part II the continuum of care*. *Australian critical care*. 2008; 21: 141-53.
 20. Best practice. *L'aspirazione tracheale degli adulti con via respiratoria artificiale*. The Joanna Briggs Institute for Evidence Based Nursing and Midwifery. 2000; 4 (4): 1-5.
 21. JOSEPHSON L. *Management of increased intracranial pressure: a primer for the non-neuro critical care nurse*. *Dimens Crit Care Nurs*. 2004 Sep-Oct; 23(5): 194-207.
 22. SZABO CM. *The effect of oral care on intracranial pressure: review of the literature*. *American association of neuroscience nurses*. 2011; 43 (5): E1-9.
 23. DAWSON D. *Development of a new eye care guideline for critically ill patients*. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2005; 21 (2): 119-22.
 24. Agenzia Sanitaria Regionale e Sociale della Regione Emilia-Romagna. *Dossier Buone pratiche infermieristiche per il controllo delle infezioni nelle Unità di terapia intensiva*. 2011. Disponibile su www.assr.regione.emilia-romagna.it ultimo accesso 04/05/2015.
 25. THOMPSON HJ, KIRKNESS CJ, MITCHELL PH. *Intensive care unit management of fever following traumatic brain injury*. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2006; 23: 91-6.
 26. STOCCHETTI N, ROSSI S, ZANIER ER, et al. *Pyrexia in head-injured patients admitted to intensive care*. *Intensive Care Med*. 2002; 28: 1555-62.
 27. BERRY AM, Davidson PM. *Systematic literature review of oral hygiene practices for intensive care patients receiving mechanical ventilation*. *Am J Crit Care* 2007;16(6):552-62.
 28. SNYDER JW, MUNIER GK, JOHNSON CL. *Comparison of the BD GeneOhm Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) PCR Assay to culture by use of BBL CHROMagar MRSA for detection of MRSA in nasal surveillance cultures from intensive care unit patients*. *J Clin Microbiol* 2010;48(4):1305-9.
 29. OGUNKEYEDE SA, FASUNLA AJ, ADEOSUN AA, LASISI OA. *Otogenic tetanus: continuing clinical challenge in the developing country*. *J Rhinology-Otology* 2014;1:87-90.
 30. GRIXTI A, SADRI M, EDGAR J, DATTA AV. *Common ocular surface disorders in patients in intensive care units*. *Ocul Surf* 2012;10(1):26-42.
 31. GRIXTI A, SADRI M, DATTA AV. *Uncommon ophthalmologic disorders in intensive care unit patients*. *J Crit Care* 2012;27(6):746.e9-e22.
 32. GIRAUDO D, LAMBERTI G. *Pressione intraddominale, postura e pavimento pelvico*. *Pelvipiperineology* 2013;5:41-5.
 33. FARINA T. *Effetti delle manovre di nursing nel monitoraggio della ICP in pazienti in coma da trauma cranico*. *NEU*. 2006; Gen-Mar: 1-6.