

APPUNTI DI PREPARAZIONE

CORSO DI COMPETENZE START4NEO BASIC SKILLS & CORSO EXTENDED DI START4NEO

Version 4.9.2019 - basée sur les directives de la SSN de 2017

Rédigé en 2012: Dr méd. Jacqueline Crittin Gagnat et Dr méd. Lukas Hegi

Aggiornata 21.5.2020: G. Jaeger, J. Fontijn, L. Hegi, J.-C. Fauchère, M. Schuler, J. Crittin, R. E. Pfister

Traduzione: C. Delcò Volonté

Rilettura: Roberta Di Luca

INDICE

Indice	3
Appunti di preparazione per il corso di competenze basic (BSC) e extended skills (EC)	5
Introduzione	6
Modifiche importanti / chiarimenti SULLE raccomandazioni riviste Nel 2017 (2)	6
Organizzazione	7
Considerazioni generali	7
Personale.....	8
Materiale.....	8
<i>Equipaggiamento dell'area di rianimazione</i>	8
<i>Attrezzatura per la posa di accessi venosi</i>	11
<i>Attrezzature minima per un parto in casa o in una casa del parto</i>	12
Trasferimento prenatale di gravidanze a rischio.....	13
<i>Indicazioni per un trasferimento prenatale</i>	13
Adattamento neonatale	15
Avvio.....	15
Preparazione delle prime cure	15
1. <i>Preparazione del team di cura</i>	15
2. <i>Preparazione dell'attrezzatura</i>	15
Taglio del cordone ombelicale	15
Valutazione clinica dell'adattamento	16
Punteggio di APGAR	17
Misure per l'adattamento normale.....	18
Procedura in caso di adattamento disturbato	19
<i>Piano di rianimazione</i>	19
Algoritmo: stabilizzazione e rianimazione del neonato	20
Commento sui singoli passaggi	21
T - Termoregolazione	21
A – Airways: apertura delle vie respiratorie.....	21
<i>Posizionamento corretto</i>	21
<i>Aspirazione</i>	22
B – Breathing: ventilazione artificiale	25
<i>CPAP - ventilazione spontanea a pressione positiva continua</i>	28
C – Circulation: sistema circolatorio e compressioni toraciche.....	31
Misure supplementari di rianimazione	33
Intubazione tracheale	33
<i>Estubazione nel reparto maternità</i>	34
Accesso.....	34
<i>Accesso venoso</i>	34

<i>Accesso intraosseo</i>	35
D – ‘Drugs’: farmaci.....	36
<i>Terapia con soluzioni</i>	36
<i>Adrenalina</i>	37
Interruzione delle misure di rianimazione	38
Cura del neonato dopo una rianimazione	39
Indagini di laboratorio nel reparto maternità	39
Trasporto post-natale di neonati a rischio	39
<i>Indicazioni per il trasporto di un neonato in un reparto di neonatologia:</i>	39
<i>Preparativi prima del trasporto:</i>	40
Assistenza dei genitori	40
Appendice I - obiettivi di apprendimento per start4neo BSC	41
Appendice II - obiettivi di apprendimento per start4neo EXTENDED	42
Bibliografia	43

APPUNTI DI PREPARAZIONE PER IL CORSO DI COMPETENZE BASIC (BSC) E EXTENDED SKILLS (EC)

I presenti appunti si basano sulle raccomandazioni della Società svizzera di neonatologia (SSN) riviste nel 2017 (1). Lo scopo di questi appunti è di preparare il lettore nel miglior modo possibile ai corsi di abilità pratiche offerti da start4neo. Le raccomandazioni della SSN sono state seguite secondo il testo originale, in modo che il lettore, una volta letti gli appunti, abbia acquisito familiarità con queste raccomandazioni. Per una comprensione più approfondita, in singoli punti sono state aggiunte spiegazioni patofisiologiche. Alla fine di ogni sezione, i contenuti importanti sono stati nuovamente enfatizzati e integrati con domande basate su esempi concreti.

! Nota bene

? Domanda

& Patofisiologia

Gli appunti sono destinati esclusivamente alla preparazione del corso start4neo Skills. Questi appunti trasmettono contenuti teorici, l'applicazione pratica delle conoscenze e la capacità di valutazione di una situazione sono sviluppate nei moduli del corso pratico. La sola lettura di questi appunti non abilita quindi il lettore ad agire con competenza nelle cure neonatali o nelle situazioni di rianimazione.

PER IL CORSO BASIC SKILLS (BSC) SONO RILEVANTI I CONTENUTI SCRITTI IN NERO.

IL TESTO IN GRIGIO COMPRENDE I CONTENUTI DI APPRENDIMENTO DEL CORSO START4NEO EXTENDED (EC): VENGONO COMUNQUE GIÀ RIPORTATI IN QUESTA SEDE PER I PARTECIPANTI INTERESSATI.

INTRODUZIONE

MODIFICHE IMPORTANTI / CHIARIMENTI SULLE RACCOMANDAZIONI RIVISTE NEL 2017 (2)

- Distinzione tra “misure per ripristinare le funzioni vitali” (rianimazione) e “misure per il supporto dell'adattamento neonatale” (stabilizzazione).
- Algoritmo: focus sulla valutazione clinica dell'adattamento, mantenimento della normotermia e prevenzione dei ritardi critici in relazione all' avvio delle misure di rianimazione entro i primi 60 secondi ("Golden Minute").
- Mantenimento di una normale temperatura corporea (target range 36,5 - 37,5 ° C) in sala parto (forte associazione di ipotermia con mortalità e morbilità (2,3)).
- Importanza di una determinazione affidabile della frequenza cardiaca FC come parametro centrale per l'escalation/de-escalation delle misure di rianimazione.
- Taglio tardivo del cordone ombelicale nel secondo minuto di vita in tutti i neonati prematuri e a termine dopo la nascita vaginale, nella misura in cui non richiedono misure di rianimazione.
- Trasferimento di neonati prematuri <35 0/7 settimane di gravidanza in un reparto di neonatologia (Livello ≥IIA).
- In caso di liquido amniotico contenente molto meconio e respirazione depressa nel primo minuto di vita l'attenzione dovrebbe essere focalizzata sull'avvio rapido delle normali misure di rianimazione per supportare la ventilazione e l'ossigenazione entro il primo minuto di vita, per questa ragione dovrebbe essere avviata rapidamente la ventilazione a pressione positiva. L'aspirazione intratracheale deve essere eseguita solo se non è possibile ottenere movimenti toracici sotto ventilazione a pressione positiva e si sospetta un'ostruzione tracheale, ma solo se è presente uno specialista competente nell'intubazione.

ORGANIZZAZIONE

CONSIDERAZIONI GENERALI

La maggior parte dei neonati sani senza rischi non ha bisogno di interventi nei primi minuti di vita, tranne per il mantenimento della normale temperatura corporea e per garantire il normale adattamento. Tuttavia, fino al 10% dei neonati ha bisogno di un semplice supporto respiratorio durante i primi minuti di vita. Ulteriori misure di rianimazione come compressioni toraciche, farmaci e intubazione sono necessarie solo in meno dell'1% dei neonati (4–9). Poiché non sempre è possibile prevedere le situazioni di rischio, del personale addestrato alla rianimazione neonatale e delle attrezzature specifiche devono essere disponibili ad ogni nascita.

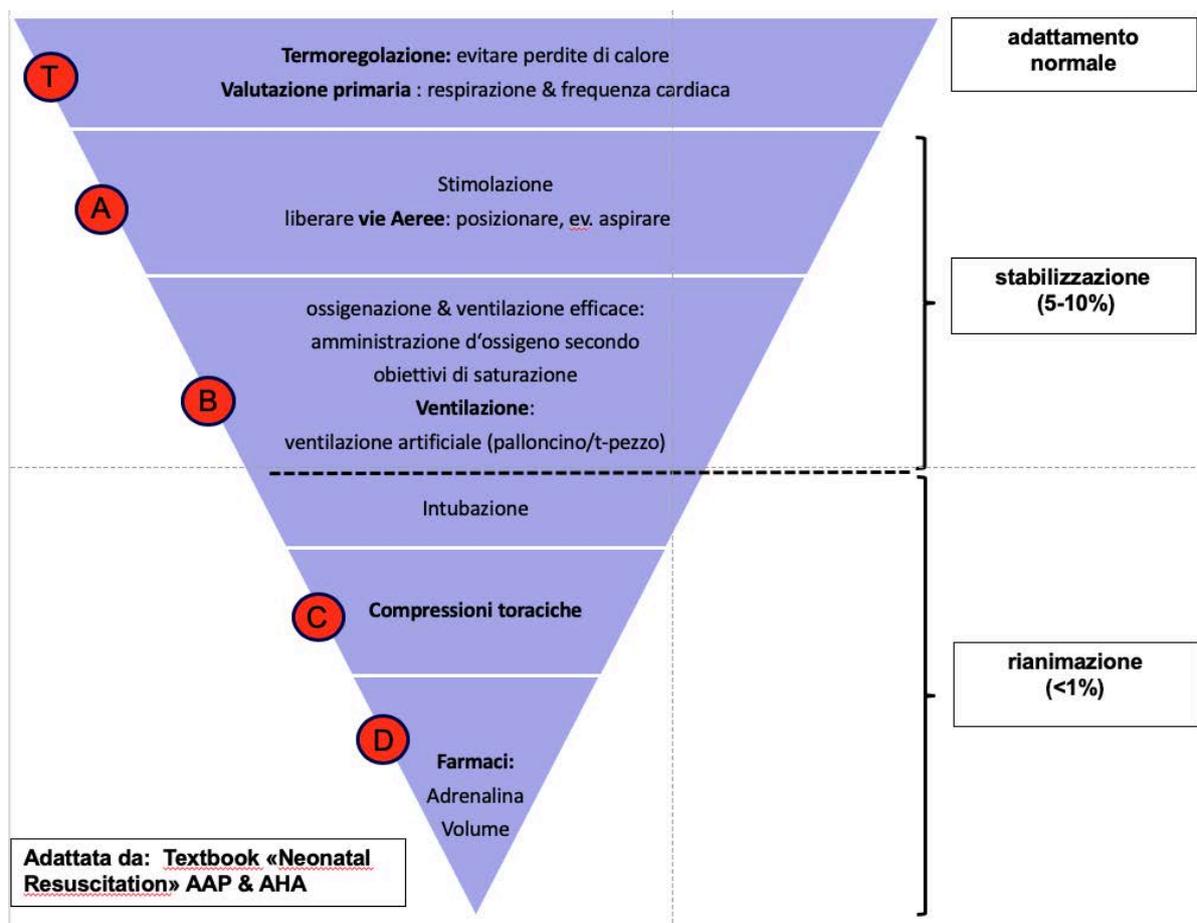


Figura 1: la piramide invertita della stabilizzazione e rianimazione neonatale

REQUISITI PER UNA CURA OTTIMALE DEI NEONATI:

- Comunicazione tra levatrici, ostetrici e pediatri (neonatologi).
- Informazioni sufficienti sul rischio neonatale ancora prima della nascita.
- Anticipazione dei problemi prevedibili.
- Pianificazione e preparazione ben pensate del personale e del materiale (10,11).
- Guida chiara e controllata della rianimazione da parte di specialisti competenti.

PERSONALE

Idealmente, almeno una persona dovrebbe essere esclusivamente dedicata alla cura del neonato. Dovrebbe essere in grado di valutare clinicamente il neonato, stabilizzarlo termicamente e, se necessario, aprire le vie aeree ed eseguire la ventilazione con maschera. Per ulteriori misure, in particolare per un'intubazione intratracheale, dovrebbe essere richiesto l'aiuto di una persona pratica nella rianimazione neonatale (neonatologo, pediatra, anestesista) (12,13). Anche con una nascita apparentemente priva di rischi possono verificarsi problemi imprevedibili. Pertanto, un'area di rianimazione funzionale comprendente del materiale specifico (Elenco 1) e la rapida disponibilità di una persona addestrata nella rianimazione neonatale sono un prerequisito per ogni reparto maternità. La responsabilità organizzativa generale dell'assistenza primaria del neonato spetta alla direzione dell'istituzione ostetrica (10,11). Questa in singoli casi può delegare la responsabilità a colleghi di un'altra specializzazione, preferibilmente pediatria/neonatologia. Nel caso di un parto in casa pianificato o di un parto nella casa del parto dovrebbe essere presente una persona competente per l'assistenza della donna che partorisce e un'altra persona per la rianimazione del neonato (9). Un consenso sulla cooperazione interdisciplinare per la sicurezza della futura mamma e del neonato ha definito e stabilito in dettaglio il quadro perinatale e l'organizzazione necessaria (10,11). Medici, ostetriche e personale infermieristico che si prendono cura dei neonati alla nascita dovrebbero frequentare corsi strutturati di rianimazione neonatale ogni 2-3 anni (14-17). Sulla base di questa raccomandazione, in Svizzera i "corsi start4neo" sono condotti dalla direzione regionale responsabile per conto della SSN.

MATERIALE

EQUIPAGGIAMENTO DELL'AREA DI RIANIMAZIONE

ORGANIZZAZIONE DELL'AREA DI RIANIMAZIONE

Fonte di calore

- Idealmente temperatura dell'ambiente di 24-25 ° C e area di rianimazione al riparo da correnti d'aria. Lampada di calore regolabile a distanza fissa dalla superficie (non a infrarossi)
- Presenza di una quantità sufficiente di asciugamani/panni caldi
- Cave: preriscaldare il sito di rianimazione in anticipo

Dispositivo per aspirazione

- Catetere di aspirazione per la bocca
- Pompa per vuoto con valvola di riduzione della pressione a -200 mbar = -20 kPa = -0,2 atm = -2 cmH₂O = ca -150 mmHg
- Tubo flessibile e adattatore per catetere di aspirazione
- Catetere di aspirazione Ch 6, 8 e 10
- Ev. Adattatore per aspirazione endotracheale di meconio

Apparecchiature di ventilazione

- Pallone AMBU con serbatoio e valvola PEEP; 1 pallone di riserva
- Maschere respiratorie (taglia 00 e 01); 1 set di riserva
- Laringoscopio con 2 spatole, 0 e 1; batterie di riserva
- Tubi; Misura 2.5, 3.0, 3.5 (mm diametro interno) per uso orale e nasale; filo guida
- Pinza di Magill
- Cerotto
- Stetoscopio neonatale
- Cannula di Guedel e ev. di Wendel 00/000

Alimentazione di ossigeno e gas

- Fonte di ossigeno e di aria compressa con flussimetro
- Apparecchio per miscelare ossigeno
- Tubo flessibile con mascherina per ossigeno
- Pulsimetro

Illuminazione

- Luce intensa, se possibile integrata nel radiatore di calore

Varie

- Superficie di lavoro/d'appoggio
- Scheda di documentazione
- Cronometro/timer per Apgar
- Termometro
- Metro
- Guanti non sterili (taglie S, M, L).
- Morsetti ombelicali
- Sonde gastriche Ch 6 e 8
- Cannule venose a permanenza 18G e 20G per drenaggio di pneumotorace
- Accesso per incubatore di trasporto



Figura 2: esempio di un'area di rianimazione

- *Area di rianimazione: in ogni area di rianimazione neonatale (ma non necessariamente ogni posto nella sala parto) devono essere disponibili connessioni per ossigeno e aria compressa, nonché un miscelatore di ossigeno e un pulsossimetro.*
- *Pulsossimetria: la saturazione transcutanea di ossigeno per il monitoraggio dell'ossigenoterapia deve sempre essere misurata in modo preduttale nella sala parto posizionando il sensore sulla mano/sull'avambraccio destro. Ciò in contrasto con la saturazione di ossigeno postduttale misurata successivamente per escludere difetti cardiaci congeniti (18).*
- *Sistema a T: nell'area di rianimazione il personale addestrato può utilizzare anche un sistema a T (ad es. NeoPuff/Perivent®). Poiché questo dispositivo richiede una buona istruzione e un uso regolare per essere utilizzato in modo sicuro ed efficiente (vedere il capitolo B - Ventilazione artificiale per i dettagli), in ogni area di rianimazione dovrebbe essere sempre presente un pallone Ambu completo di accessori (maschere, tubo flessibile, connessioni).*

ATTREZZATURA PER LA POSA DI ACCESSI VENOSI

LINEA PERIFERICA

- Aghi cannula per permanenza venosa (ad es. Insyte BD 24 e 26 G, Neoflon BD 26 G)
- Rubinetto a tre vie
- Prolunga (dimensioni speciali per bambini)
- Cerotto
- Ev. stecca
- 5 siringhe di ognuna delle seguenti grandezze: 10 ml, 5 ml, 2 ml e 1 ml
- Aghi (18 G)

CATETERE PER VENA OMBELICALE

- Guanti sterili, varie misure
- Disinfettante (alcolico o octenidina-fenossietanolo)
- Tamponi sterili
- Catetere per vena ombelicale Ch 3.5 e 5

SET CATETERE PER VENA OMBELICALE STERILE (P.ES. SET USA E GETTA VYGON)

- Laccio sterile ombelicale
- Campo sterile con perforato
- 2 pinze di Péan
- 1 pinza anatomica grossa e una sottile, bisturi
- 1 pinza chirurgica, forbici, porta aghi
- Filo (ad es. Mersilene Ethicon 2.0 o 3.0 con ago atraumatico)

SOLUZIONI PER INFUSIONE

- Flaconi di glucosio 10% da 100 ml e fiale da 10 ml
- Flaconi di NaCl da 0,9% da 100 ml e fiale da 10 ml

! Il catetere per vena ombelicale NON è incluso nel set di cateteri per vena ombelicale convenzionale, ma deve essere preparato separatamente!



Figura 3: materiale per linea periferica (a sinistra), catetere per vena ombelicale (al centro) e set di strumenti per l'inserzione del catetere.

ATTREZZATURE MINIMA PER UN PARTO IN CASA O IN UNA CASA DEL PARTO

Materiale de base

- Collegamento telefonico (devono essere noti i seguenti numeri telefonici: reparto di neonatologia o neonatologo responsabile, servizio di sicurezza e pronto soccorso locale, ostetrici responsabili)
- Protocollo di rianimazione
- Pinza e forbici ombelicali
- Cronometro/timer per Apgar

Piano di lavoro e calore

- Riscaldamento degli ambienti e illuminazione sufficiente
- Superficie imbottita ad altezza di tavolo
- Asciugamani/panni caldi e guanti
- Pellicola di cellophane
- Termometro

Vie aeree e ventilazione

- Catetere di aspirazione per mucosità
- Palloncino di ventilazione (ad es. Baby-Ambu o palloncino Laerdal con serbatoio) e maschere (ad es. maschere Laerdal n. 00 e 01)
- Maschere di somministrazione dell'ossigeno e tubo di collegamento per O₂
- Bombola di ossigeno con supporto e misuratore di flusso fino a 6-10 l/min.

E ancora

- Saturimetro
- Glucometro

? Domande come spunto di riflessione:

- Chi è il responsabile per il materiale nella nostra sala parto?
- Con quale periodicità vengono verificati completezza e funzionalità del materiale?
- Conosco il nostro materiale di rianimazione e so dove trovare questo materiale per ogni unità di rianimazione?

Diventa un professionista del materiale:

- Controlli il materiale di rianimazione a intervalli regolari, in momenti tranquilli, da solo o con i colleghi di lavoro
- Prima di ogni nascita per facilitare un eventuale rianimazione.

TRASFERIMENTO PRENATALE DI GRAVIDANZE A RISCHIO

Il parto di alcune donne con gravidanza a rischio richiede, per quanto riguarda l'assistenza ottimale per la madre e il bambino, conoscenze specialistiche, abilità e attrezzature che, per motivi di frequenza, esperienza e costi, non possono essere reperibili in tutte le cliniche con una maternità. Pertanto, una piccola percentuale di donne in gravidanza deve essere trasferita in un centro perinatale con un'unità di terapia intensiva neonatale in tempo utile prima del parto pianificato o imminente.

INDICAZIONI PER UN TRASFERIMENTO PRENATALE

Un trasferimento intrauterino in un centro ostetrico-neonatologico è indicato in tutte le situazioni in cui è probabile che il neonato necessiti di rianimazione o terapia intensiva.

A) INDICAZIONI ASSOLUTE PER UN TRASFERIMENTO:

- Minaccia di parto pretermine prima di 35 0/7 settimane di gravidanza se non è presente un reparto di neonatologia nella clinica/ospedale.
- Minaccia di parto pretermine prima di 34 0/7 settimane o peso alla nascita stimato <2000 g se il reparto di neonatologie dell'ospedale/clinica non è di livello IIA al minimo.
- Minaccia di parto pretermine prima di 32 0/7 settimane se il reparto di neonatologie dell'ospedale/clinica non è di livello IIB al minimo. (19).
- Previsione di gravi disturbi di adattamento che richiederanno una terapia intensiva.
- Parti plurigemellari (trigemi e più).
- Malformazioni diagnosticate prima della nascita che richiederanno cure specifiche.

B) INDICAZIONI RELATIVE (IN CASO DI DUBBIO E A DIPENDENZA DELLA SITUAZIONE LOCALE UNA DISCUSSIONE CON IL CENTRO OSTETRICO-NEONATOLOGICO DI REFERENZA È AUSPICABILE):

- Infezione intrauterina.
- Malattia emolitica del feto.
- Aritmie fetali.
- Ritardo di crescita intrauterina (peso fetale stimato <5 percentile).
- Malattia cronica o instabile della madre (ipertensione, preeclampsia, sindrome di HELLP, diabete mellito, situazione post trapianto, malattie autoimmuni ecc.).
- Consumo materno di sostanze stupefacenti.

- Feto con malformazioni letali, nel caso in cui le cure intense non sono considerate sensate.

! Anticipare le possibili complicazioni prima di ogni parto e decidere sulla base delle informazioni disponibili e delle proprie competenze:

Chiarire i fattori di rischio! Ce ne sono? Materni o infantili?

- Se ce ne sono: è indicato un trasferimento prenatale?

Preparare e controllare le attrezzature!

- Conosce il suo ambiente di lavoro: solo così troverà ciò di cui hai bisogno in caso di emergenza!
- Controlli sempre in anticipo se il materiale è funzionante

Cercare di capire in anticipo se è necessario aiuto

- È in grado di prestare cure al bambino a regola d'arte?
- Ha bisogno di ulteriore aiuto e, in tal caso, da chi?
- Se sì: richiedi aiuto in anticipo!

ADATTAMENTO NEONATALE

AVVIO

Il passaggio dalla vita intrauterina a quella extrauterina richiede una serie di processi adattativi biologici importanti in particolar modo per l'integrità del sistema nervoso centrale. La nascita e i primi giorni di vita sono anche un evento emotivo che ha un'influenza determinante sulla futura relazione genitore-figlio. Le cure perinatali devono incorporare e affrontare adeguatamente questi bisogni biologici ed emotivi.

& La transizione dalla circolazione fetale a quella post-natale svolge un ruolo decisivo. Delle malformazioni cardiache o la persistenza della circolazione fetale possono portare a gravi problemi nella fase di adattamento. Per poter valutare l'ossigenazione del flusso sanguigno cerebrale, durante l'adattamento primario è importante rilevare una saturazione di ossigeno preduttale (mano destra).

PREPARAZIONE DELLE PRIME CURE

1. PREPARAZIONE DEL TEAM DI CURA

- Definire il responsabile delle prime cure/rianimazione.
- Definire i ruoli di responsabile/assistente.
- Anticipazione individuale: leggere la documentazione della madre e valutare se potrebbe essere necessario il supporto di una persona esperta per la cura del bambino.
- Se necessario mobilitare del personale aggiuntivo.

2. PREPARAZIONE DELL'ATTREZZATURA

- Controllare il materiale, preparare la documentazione (valutazione dell'adattamento e misure adottate).
- Un'organizzazione d'allerta chiara (per es. bottone d'urgenza) deve essere disponibile per richiedere personale aggiuntivo o pure il team di neonatologia.
- Mantenere calda la sala parto (24-25 °C) (2,20,21).
- Accendere la lampada di calore e la luce.
- Disinfettare le mani, indossare guanti (non sterili).
- Avviare il cronometro/timer APGAR dopo la nascita (il pieno sviluppo del bambino) (22).

TAGLIO DEL CORDONE OMBELICALE

Nei neonati prematuri e a termine dopo la nascita vaginale senza bisogno di rianimazione e senza indicazione materna per un taglio del cordone ombelicale rapido (ad es. emorragia, instabilità emodinamica) (23), è preconizzato il taglio del cordone ombelicale nel secondo minuto di vita per permettere una trasfusione placentare-neonatale (12,13,24–26). Ciò avviene anche quando il bambino è posizionato sull'addome/seno della madre (27). Il taglio del cordone ombelicale non dovrebbe interferire con le cure

neonatali precoci (asciugatura, stimolazione del primo respiro e contatto immediato pelle a pelle con la madre).

Al momento non è possibile formulare raccomandazioni sul momento migliore per il taglio del cordone ombelicale dei neonati che necessitano di rianimazione (12,13). Sono inoltre necessarie ulteriori ricerche per stabilire se in questi casi il 'milking' del cordone ombelicale sia un'alternativa valida (28–32).

VALUTAZIONE CLINICA DELL'ADATTAMENTO

L'applicazione di qualsiasi misura di rianimazione si applica sulla base dei **due criteri** seguenti (algoritmo):

1. **Respirazione:** presente o assente/insufficiente, 'gaspings'? Di norma, un neonato sano inizia a respirare o urlare entro i primi 60 secondi dopo la nascita (5).
2. **Frequenza cardiaca (FC):** la FC è superiore a 60/min. o 100/min?



DETERMINARE LA FREQUENZA CARDIACA

- La valutazione della FC è di importanza capitale nella rianimazione neonatale. In effetti, una FC insufficiente determina il cambiamento rispettivamente l'escalation delle misure di rianimazione, al contrario, l'aumento o la stabilizzazione della FC >100/min. è il parametro più evocatore di una rianimazione efficace.
- La FC è facilmente valutata dall'auscultazione con uno stetoscopio sull'apice del cuore.
- La palpazione del polso periferico non è adatta per determinare la FC (33).
- La palpazione alla base del cordone ombelicale deve essere eseguita solo provvisoriamente. Essa può essere fatta rapidamente, ma è meno affidabile ed è possibile solo nei primi minuti dopo la nascita. La misura della FC mediante palpazione del cordone ombelicale non è sufficiente, soprattutto quando si eseguono delle compressioni toraciche.
- Entrambi i metodi sopra menzionati, ma soprattutto la palpazione del cordone ombelicale, possono portare a una sottostima della FC di circa 20 battiti/min (34,35) e quindi probabilmente a misure di rianimazione inutili.
- La determinazione della FC tramite pulsossimetro è più precisa, ma necessita 1-2 minuti per ottenere un valore corretto (36). In questi primi minuti di vita la pulsossimetria spesso sottovaluta la FC (37) inoltre non è affidabile in caso di scarsa perfusione periferica. Potrebbe inoltre essere necessaria la pulizia della pelle prima di incollare gli elettrodi.
- La determinazione della FC mediante ECG è accurata e affidabile già durante i primi minuti di vita (36,38,39).

- L'installazione del monitoraggio della saturazione, risp. dell'ECG, non dovrebbe ritardare la valutazione clinica e le misure di rianimazione e dovrebbe essere fatta preferibilmente da un assistente aggiuntivo chiamato in aiuto.
- L'uso di un pulsossimetro o di un dispositivo ECG è utile e sensato nel caso di compressioni toraciche. Se l'ECG può essere applicato molto rapidamente, questo metodo è da preferire alla FC della pulsossimetria (37).

Questi ulteriori criteri consentono una valutazione più approfondita della situazione:

Colorito: il bambino diventa roseo in centrale (giudicare il colore della lingua)? La maggior parte dei neonati è inizialmente cianotica o pallida, poiché la saturazione fetale di O₂ è solo del 40-60% e la circolazione cutanea è ancora ridotta. Dopo pochi minuti, un colore roseo si diffonde su tutto il corpo. La valutazione dell'ossigenazione dal colore della pelle può essere difficile (40). Inoltre, in presenza di anemia, la cianosi centrale diventa clinicamente evidente solo a bassi livelli di saturazione di ossigeno. In ogni caso se un neonato rimane clinicamente cianotico, l'ossigenazione dovrebbe venir misurata al più tardi dopo 5 minuti di vita mediante pulsossimetria (13). D'altra parte, un colore della pelle molto pallido può essere un buon indicatore di anemia o acidosi che necessitano di un trattamento (13).

Tono: un neonato molto ipototonico dal punto di vista muscolare avrà molto probabilmente bisogno di supporto respiratorio (13).

! Nota: il controllo SpO₂ deve essere effettuato sempre in modo preduztale (mano destra, avambraccio destro)!

PUNTEGGIO DI APGAR

Il punteggio di APGAR è una valutazione standardizzata dell'adattamento postnatale e del successo di eventuali misure di rianimazione. Il punteggio di APGAR non è tuttavia adatto per una decisione immediata sull'uso di misure terapeutiche. A 1, 5 e 10 minuti dopo la nascita (sviluppo completo del neonato) ogni parametro di APGAR viene valutato e registrato con un punteggio. In caso di cambiamenti di stato e dopo misure terapeutiche, può essere utile dare punteggi intermedi o supplementari oltre i primi 10 minuti di vita (13). Ad eccezione della ventilazione (vedi*), le misure terapeutiche come la somministrazione di ossigeno o il supporto CPAP non influenzano il punteggio di APGAR. Ciò significa, ad esempio, che un bambino che riceve O₂ supplementare ed è roseo centrale e periferico riceve 2 punti per la colorazione.

	0	1	2
Colorito	tronco cianotico o pallido	tronco roseo, estremità cianotiche	tronco e estremità rosee
Respirazione*	nessuna	superficiale	urla vigorosamente
Tono	molle	ipotone	tono normale
Reattività**	nessuna	lento	vivace
Frequenza	0	< 100/min	> 100/min

* Per neonati con ventilazione artificiale marcare la respirazione con un trattino (-).

** Reattività - abilità motorie spontanee, urla, starnuti, tosse.

? Domanda: sta valutando un bambino nato a termine all'età di un minuto. È centralmente cianotico, grida vigorosamente e ha un buon tono. Al cordone ombelicale, può sentire una FC > 100/min. Quale punteggio di APGAR dà?

MISURE PER L'ADATTAMENTO NORMALE

In un adattamento normale, il neonato respira spontaneamente appena nato, ha una FC superiore a 100/min, un buon tono e diventa roseo durante i primi 5 minuti di vita (41,42). Il mantenimento di una normale temperatura corporea e l'inizio di una respirazione sufficiente sono primari.

- Il bambino viene immediatamente asciugato con asciugamani preriscaldati e messo sulla pancia della madre poi al seno
- L'apertura delle vie aeree è garantita da una posizione adeguata.
- **L'aspirazione non è richiesta per ogni bambino.** Quando i bambini nati a termine respirano regolarmente entro i primi 60 secondi dopo la nascita, sviluppano un buon tono muscolare e il liquido amniotico è limpido, la bocca, la gola e il naso non devono essere aspirati. L'aspirazione non è sempre necessaria, è sgradevole e può causare lesioni della mucosa, bradicardia riflessa e apnea.
- Il punteggio di APGAR viene calcolato a 1, 5 e 10 minuti di vita.
- Nell'adattamento neonatale normale la prima messa al seno sarà effettuata poco dopo la nascita.

Idealmente, alla madre e al bambino dovrebbe essere consentito un contatto continuo pelle a pelle per 2 ore dopo la nascita, in ogni caso almeno fino a che il bambino si è attaccato al seno la prima volta. Durante questo intervallo di tempo l'ostetrica/l'infermiera responsabile controlla regolarmente il benessere del neonato (43). In particolare, deve essere garantito che la bocca e il naso del neonato siano liberi quando il bambino giace sul seno della madre, poiché in questa fase di transizione aumenta il rischio di apnee ostruttive. Misure di routine e ulteriore cura del neonato avvengono 2 ore dopo la nascita o al più presto dopo la prima poppata del bambino (44). Queste misure (che devono essere eseguite sotto un radiatore di calore in buone condizioni di illuminazione) comprendono un primo esame del neonato da parte di ostetriche, assistenti al parto, pediatri o neonatologi.

Al primo controllo vengono valutati l'ulteriore adattamento sulla base dei parametri vitali e della massa corporea e vengono escluse eventuali malformazioni:

- **Termoregolazione:** il target per la temperatura corporea dei neonati è di 36,5-37,5 °C. Misurando la temperatura rettale può essere diagnosticata anche un eventuale atresia/imperforazione anale.
- **Respirazione:** frequenza respiratoria (normale 30-60/min.), segni di sindrome da distress respiratorio (retrazioni, lamenti, alitamento delle pinne nasali, cianosi, tachipnea)?
- **Circolazione:** FC (normale 100-160/min.), periferia calda e ben irrorata di sangue (tempo di ricapillarizzazione <3 secondi)?
- **Massa corporea:** peso, lunghezza e circonferenza della testa (dati da inserire nelle curve di crescita) (45).
- **Malformazioni:** estremità, genitali, ano, schiena, palato. Una sonda gastrica per escludere un atresia esofagea o un ostruzione intestinale superiore è indicata solo in presenza di polidramnios, salivazione spumosa o disturbi respiratori. Si deve rinunciare a un sondaggio sistematico dei passaggi nasali per escludere un'atresia coanale.
- La pelle viene pulita da residui di sangue e di meconio senza eliminare completamente la vernix caseosa.

- La profilassi della vitamina K e, in caso di indicazione, la vaccinazione attiva e passiva contro l'epatite B vengono eseguite secondo le linee guida attuali (46,47).
- Tutte le osservazioni e le misure sono registrate sul foglio di monitoraggio neonatale.

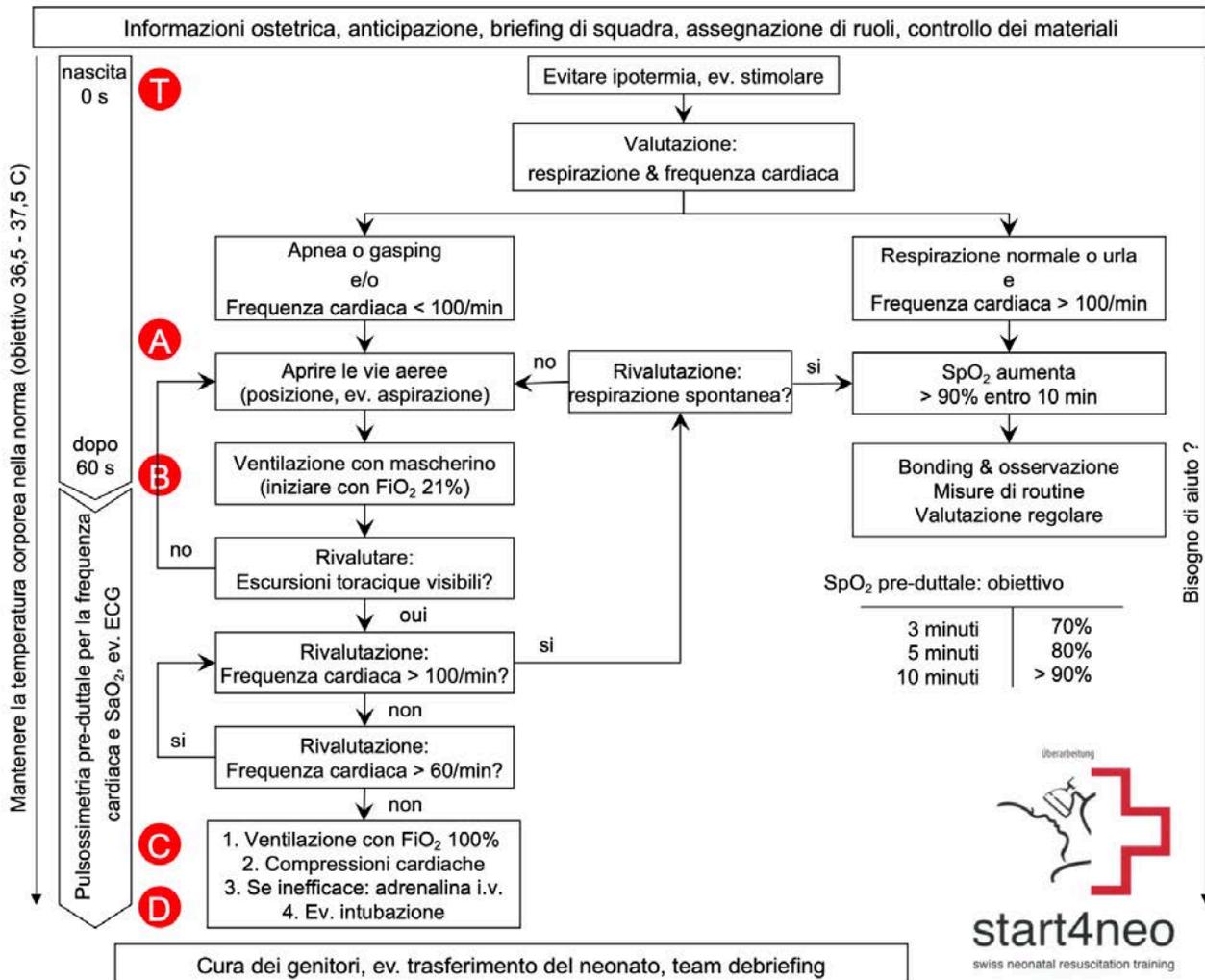
! Il 90% di tutti i neonati a termine mostra un adattamento primario senza problemi. L'attivismo iatrogeno può essere dannoso per l'adattamento neonatale primario e portare a complicazioni. L'arte dell'assistenza professionale è riconoscere tempestivamente le complicazioni imminenti mediante una buona osservazione e prevenirle o trattarle con misure adeguate.

PROCEDURA IN CASO DI ADATTAMENTO DISTURBATO

PIANO DI RIANIMAZIONE

Se il giudizio clinico mostra che un neonato non ha una respirazione regolare o sufficiente o che la sua FC rimane $<100/\text{min.}$, alle misure che vengono eseguite in un normale adattamento, vale a dire la termoregolazione (T) e l'apertura delle vie aeree (A, vie aeree), se ne aggiungono altre. L'apertura e il mantenimento delle vie respiratorie aperte (A) e la ventilazione dei polmoni (B, breathing) sono le misure più importanti e tecnicamente più difficili nella rianimazione neonatale. Nella maggior parte dei casi, esse sono sufficienti per stabilizzare un bambino. Altri interventi sono invece inutili fino a quando queste due misure non saranno state attuate correttamente (13). L'algoritmo di rianimazione neonatale riassume la presa a carico.

ALGORITMO: STABILIZZAZIONE E RIANIMAZIONE DEL NEONATO



COMMENTO SUI SINGOLI PASSAGGI

T - TERMOREGOLAZIONE

- Indipendentemente dall'età gestazionale, esiste una chiara associazione tra ipotermia e mortalità/morbilità (2,3).
- La rianimazione viene eseguita in una stanza calda (preferibilmente 24-25°C) (12) senza correnti d'aria (finestre e porte chiuse).
- Il radiatore di calore è acceso 10 - 15 minuti prima della nascita.
- Il bambino viene rapidamente asciugato e avvolto in asciugamani caldi sul tavolo di rianimazione sotto il radiatore di calore; i panni umidi sono sostituiti da panni asciutti e preriscaldati. Una superficie non riscaldata rimuove il calore dal neonato; dovrebbe quindi essere coperta con asciugamani caldi.
- Altre opzioni: copricapo (cuffietta, berretto), accensione della superficie inferiore riscaldata, materasso.

Ipotermia terapeutica

Un'ipotermia terapeutica (33-34°C centrale) viene utilizzata nelle prime 6 ore dopo l'ipossia cerebrale per ridurre l'apoptosi delle cellule cerebrali e quindi migliorare l'esito neurologico. Neonati di età gestazionale >35 0/7 settimane e ≤6 ore di vita con segni clinici di encefalopatia ipossico-ischemica da moderata a grave associata a acidosi (pH ≤7,0 entro i primi 60 minuti di vita), BE ≤-16 mmol/l e/o lattato ≥12 mmol/l devono essere trattati con l'ipotermia terapeutica (48,49). L'encefalopatia ipossico-ischemica viene valutata clinicamente grazie alla classificazione di Sarnat o allo score di Thompson e comporta diversi stadi di anomalia neurologica. Grazie all'ipotermia terapeutica si possono migliorare significativamente la mortalità e l'esito neurologico (50).

Tuttavia, questo trattamento deve essere messo in atto secondo criteri e protocolli rigorosi nelle unità di terapia intensiva neonatale (13). L'ipertermia deve essere in ogni caso evitata.

Poiché la finestra terapeutica è di 6 ore, dopo discussione con il centro di riferimento neonatologico e fino all'arrivo della squadra di trasporto, le fonti di calore devono essere spente e il neonato scoperto (51). Queste misure non dovrebbero influenzare la rianimazione iniziale o la stabilizzazione; tuttavia sono importanti per la presa a carico ulteriore (13). Non dovrebbe esserci alcun raffreddamento attivo, ad esempio mediante impacchi di ghiaccio, poiché tali manovre possono portare rapidamente a ipotermia severa. La temperatura rettale deve essere controllata ogni 15 minuti fino all'arrivo della squadra di trasporto. L'obiettivo di temperatura dovrebbe essere concordato con il centro di riferimento, in ogni caso la temperatura non dovrebbe scendere al di sotto di 33-34°C, se ciò dovesse capitare è essenziale evitare un ulteriore calo coprendo e scaldando il neonato; la temperatura sarà ricontrollata dopo 15 minuti. Il raffreddamento durante il trasporto verso il centro viene effettuato secondo il protocollo di trasporto (52).

A – AIRWAYS: APERTURA DELLE VIE RESPIRATORIE

POSIZIONAMENTO CORRETTO

- La corretta posizione supina orizzontale con la testa in posizione centrale con leggera deflessione è importante affinché le vie respiratorie siano aperte in modo ottimale. L'iperestensione o la flessione della testa devono essere evitate, poiché chiudono le vie respiratorie.
- Per mezzo di un piccolo panno arrotolato sotto le spalle (all'altezza delle scapole, non sotto la nuca/collo) le vie respiratorie tenute aperte efficacemente.

- La tradizionale posizione con la testa abbassata non ha benefici comprovati per la funzione polmonare e non dovrebbe essere eseguita (53).

! La corretta posizione supina orizzontale con la testa in posizione centrale con leggera deflessione è importante affinché le vie respiratorie siano aperte in modo ottimale.

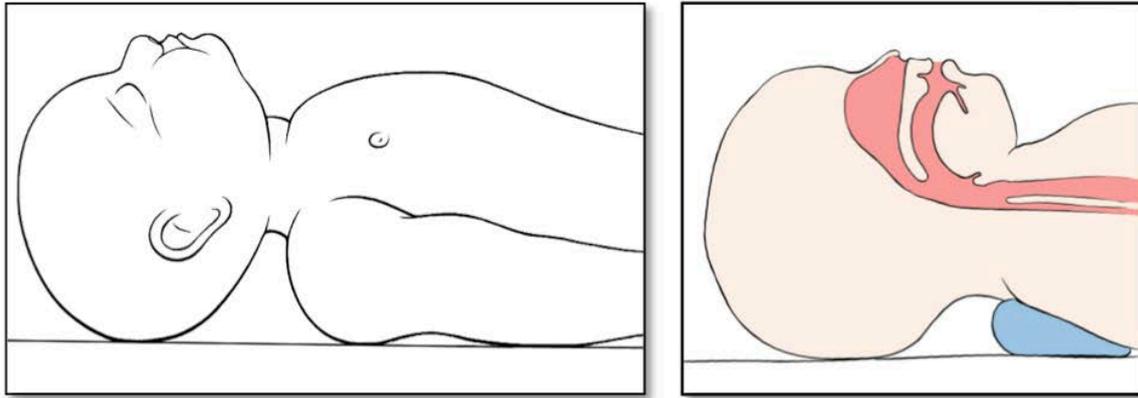


Figura 4: posizionamento adeguato per mantenere aperte le vie respiratorie

ASPIRAZIONE

L'aspirazione è necessaria solo se il liquido amniotico, le mucosità o il sangue impediscono la respirazione o se un'ostruzione impedisce la ventilazione

SE L'ASPIRAZIONE È NECESSARIA:

- Utilizzare un catetere **Charrière 10 (Ch 10)** senza fori laterali. Utilizzare un aspiratore per la bocca o un dispositivo meccanico con sifone.
- La pressione negativa d'aspirazione è di circa -2 m colonna d'acqua, corrispondente a -200 mbar = -150 mmHg = -20 kPa = -0,2 atm).
- Cateteri più grandi (Ch 12/14) possono rivelarsi utili nel caso di liquido amniotico contenente meconio spesso.
- Aspirare la bocca e, se necessario, entrambe le narici.

Attenzione:

- Non inserire il catetere nel naso: rischio di lesioni e gonfiore della mucosa nasale.
- I neonati respirano esclusivamente dal naso.
- Toccando la parete faringea posteriore si può causare un riflesso vagale con bradicardia.
- Ripetute aspirazioni prolungate rendono difficile l'inizio della respirazione spontanea: una manovra di aspirazione non dovrebbe richiedere più di 5 secondi. Lo stomaco viene aspirato solo se la respirazione è stabilizzata e l'ossigenazione adeguata e nelle seguenti condizioni:
 - presenza di polidramnios o saliva spumosa.
 - dopo o in caso di ventilazione prolungata con pallone e prima di un trasporto.

PATOLOGIE ASSOCIATE

- Se non è possibile far avanzare il catetere nello stomaco, è sospettata un'atresia esofagea. Il bambino dovrebbe essere posto sulla pancia a causa del pericolo di aspirazione. Bocca e gola vengono ripetutamente aspirate delicatamente tramite una sonda gastrica.
- L'aspirazione di oltre 20 ml di liquido gastrico può indicare un'ostruzione del tratto gastrointestinale superiore. In caso di tale sospetto, una sonda esofagea deve essere posizionata e lasciata aperta in modo da poter aspirare ogni 10 minuti.

LIQUIDO AMNIOTICO CONTENENTE MECONIO

- L'aspirazione oro-faringea intrapartum in caso di liquido amniotico meconiale non influenza l'esito del neonato (54–56), pertanto questo intervento non è più raccomandato di routine (57).
- La cura dei neonati con liquido amniotico meconiale segue gli stessi principi dei neonati con liquido amniotico chiaro. Questa situazione richiede anticipazione delle dimensioni e della competenza del team presente in sala parto. I neonati vivaci con una buona respirazione e un buon tono possono stare con la loro madre.
- Nel caso di liquido amniotico contenente molto meconio e respirazione depressa, l'aspirazione intratracheale non deve essere eseguita di routine, in quanto non impedisce la sindrome di aspirazione del meconio (58,59). L'attenzione dovrebbe piuttosto essere focalizzata su un rapido avvio delle consuete misure di rianimazione per supportare la respirazione, cioè la disostruzione 'classica' e la ventilazione artificiale tramite mascherina e palloncino.
- L'aspirazione intratracheale deve essere eseguita solo se: 1) le semplici misure per liberare il tratto respiratorio superiore non hanno esito positivo e 2) se non è possibile ottenere movimenti toracici in caso di ventilazione artificiale a pressione positiva! Se si sospetta un'ostruzione tracheale con meconio dopo aver assicurato una postura ottimale della testa e un'aspirazione orofaringea eseguita correttamente, a condizione che la persona abbia la capacità necessaria e sia presente il materiale appropriato, può essere considerata l'aspirazione intratracheale per eliminare l'ostruzione e migliorare la ventilazione artificiale. In questo caso dopo l'intubazione endotracheale la sonda d'intubazione sarà collegata all'aspirazione con un adattatore specifico per aspirazione di meconio. Si procederà a un'estubazione sotto aspirazione (Figura 5). In alternativa, è possibile utilizzare il sistema di aspirazione Kurtis (Kurtis Meconium Suction System®). Questa procedura di aspirazione con intubazione e estubazione può essere eventualmente ripetuta purché la FC rimanga normale. Altrimenti dovrebbe essere avviata un'efficace ventilazione con pallone/maschera, specialmente se la bradicardia persiste (12,13).

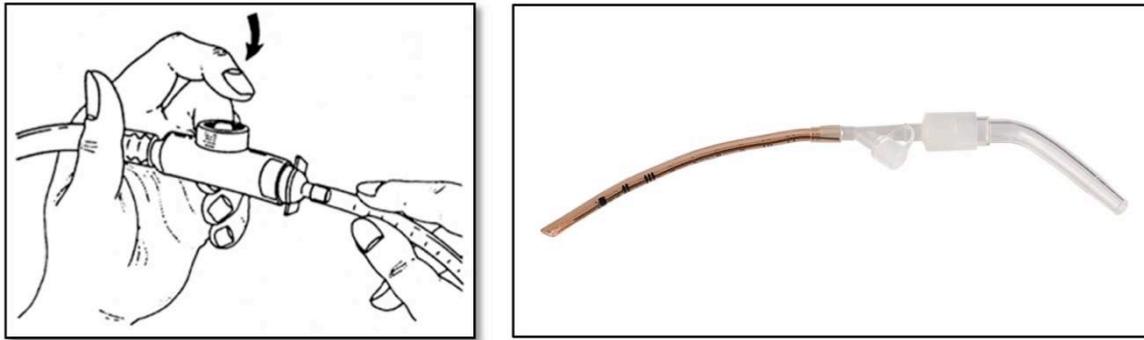


Figura 5: Adattatore per l'aspirazione del meconio: NeoTech® Meconiumaspirator (a sinistra) e Kurtis

! Da ricordare: l'aspirazione non è richiesta per ogni bambino.

Quando i bambini nati a termine respirano regolarmente entro i primi 60 secondi dopo la nascita sviluppano un buon tono muscolare e quando il liquido amniotico è limpido, la bocca, la gola e il naso non devono essere aspirati.

L'aspirazione non necessaria è sgradevole e può causare lesioni della mucosa, bradicardia riflessa e apnea.

Meconium Suction System® (a destra) per l'aspirazione intratracheale di meconio.

ALTRE MISURE PER APRIRE LE VIE RESPIRATORIE

- L'apertura e il mantenimento delle vie respiratorie permeabili è di grande importanza nella cura primaria dei neonati e può essere difficile in determinate circostanze, si pensi a patologie come la sequenza di Pierre-Robin o un'atresia coanale.
- Una cannula oro-faringea orale o un tubo di Wendel (tubo nasofaringeo) possono essere utilizzati per aprire (o per mantenere aperte) le vie aeree.
- Per i neonati si utilizza una cannula oro-faringea nella dimensione 00/000 (attenzione: misura adatta!). La giusta dimensione è confermata dalla distanza tra l'angolo della bocca e il lobo dell'orecchio; viene poi introdotta con il lato superiore (curvo) verso l'alto ("right way up") in modo da evitare il più possibile le lesioni al palato. La ventilazione artificiale, se indicata, viene applicata sempre con una maschera sulla bocca e sul naso.
- La cannula nasofaringea di Wendel, o un tubo endotracheale inserito nasalmente, con la punta del tubo diretta verso la faringe (per un nato a termine 5-6 cm dal naso), è un altro modo per aprire le vie respiratorie. La ventilazione artificiale, se indicata, avverrà in questo caso tramite l'attaccatura del tubo. Per essere in grado di generare una buona ventilazione, è importante tenere l'altra narice e la bocca chiusa con la mano durante la respirazione. Attenzione: se la posizione è troppo bassa, il risultato potrebbe essere un'irritazione del nervo vago con bradicardia.

? Domande:

praticate la ventilazione artificiale ad un bambino per mancanza di respirazione spontanea e bradicardia <math><100/\text{min}</math>. Nonostante le vie respiratorie sembrano a prima vista libere e la testa sembri correttamente posizionata, manca l'escursione del torace visibile e la bradicardia persiste ($\text{FC} <100/\text{min}</math>).$

Quale potrebbe essere il problema?

Quali altre misure devono essere considerate per aprire le vie aeree?

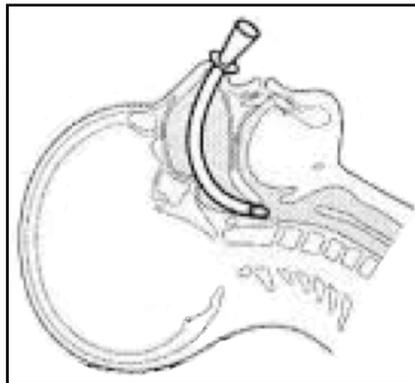
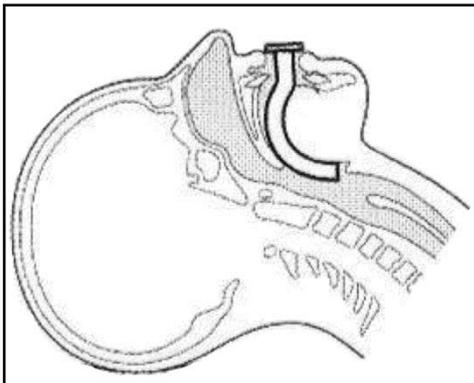


Figura 6: cannula oro-faringea (a sinistra) e nasofaringea di Wendel (a destra).

B – BREATHING: VENTILAZIONE ARTIFICIALE

- In caso di respirazione spontanea insufficiente o assente o in caso di 'gasp' (respiro affannoso a scatti indicatore di ipossia profonda), risp. con una $\text{FC} <100/\text{min}</math>, al neonato deve venir praticata la ventilazione artificiale. La testa è leggermente deviata nella posizione centrale e la bocca è tenuta leggermente aperta. Nei neonati a termine e prematuri tardivi, la ventilazione artificiale deve essere avviata con aria ambiente (12,13). Le prime 5 inflazioni dovrebbero essere mantenute per 2-3 secondi (massimo 5 secondi) per favorire l'espansione dei polmoni (9,60,61). Ciò può essere realizzato con una cosiddetta "flow inflating bag" o per mezzo di un raccordo a T, ma non con un pallone autoespandibile (vedere la tabella riassuntiva di seguito per le caratteristiche delle diverse tecniche di ventilazione artificiale). La pressione inspiratoria (PIP, pressione inspiratoria positiva) viene adattata sulla base dell'escursione toracica e misurata mediante manometri sul pallone o tramite il raccordo a T; spesso è sufficiente una pressione inspiratoria tra 20-30 cmH_2O . Occasionalmente, tuttavia, deve essere aumentata per i nati a termine fino a 30-40 cmH_2O . Se il monitoraggio della pressione non è possibile, è necessario somministrare una quantità di pressione inspiratoria che permetta di ottenere escursioni toraciche visibili e un aumento della FC (12,13). Successivamente, la ventilazione artificiale viene regolata con una pressione adattata alle esigenze del bambino (movimento visibile del torace, aumento della FC) ed eseguita con una frequenza compresa tra 40 e 60/min.$
- Si può presumere che l'uso di pressione positiva di fine espirazione (PEEP) nella ventilazione artificiale a pressione positiva sia vantaggioso per mantenere una capacità residua funzionale immediatamente dopo la nascita e dovrebbe pertanto essere utilizzata nella misura in cui è disponibile il materiale necessario. Di norma si comincia con una PEEP di 5 cmH_2O . Quando si utilizza un pallone del tipo Ambu®

autoespandibile, una valvola di PEEP sarebbe pertanto vantaggiosa, specialmente in caso di ventilazione artificiale prolungata (12).

- La ventilazione artificiale è protratta fino a quando il neonato ha iniziato una respirazione regolare e efficace. In caso di ventilazione artificiale non invasiva prolungata, è necessario inserire un tubo orogastrico per svuotare lo stomaco dall'aria accumulata (62).



Figura 7: ventilazione con pallone e maschera (a sinistra) e ventilazione a T (a destra)

- Oltre al pallone (autoespandibile o "flow-inflating"), la ventilazione artificiale può essere eseguita anche con il raccordo a T (63–65). È di grande importanza conoscere i vantaggi e gli svantaggi di questi diversi tipi di supporto respiratorio (vedere la tabella 1). Quando si utilizza un raccordo a T, deve sempre essere presente un pallone con una maschera come backup.
- La maschera laringea ha mostrato la sua efficacia nei neonati a termine così come nei bambini di età ≥ 34 settimane e >2000 g (66). Pertanto, la maschera laringea può essere considerata un'alternativa specialmente se la ventilazione artificiale con la maschera o l'intubazione non possono essere eseguite con successo (66). La maschera laringea non deve essere utilizzata nei neonati prematuri <34 settimane, o di meno di 2000 g né durante le compressioni toraciche. Tuttavia, un'adeguata ventilazione artificiale con pallone e maschera avrà successo nella maggior parte delle situazioni. Inoltre, può essere appresa più facilmente.

! Il successo della ventilazione artificiale viene valutato sulla base dei seguenti criteri:

- Il segno più importante è l'incremento o la stabilizzazione della FC $>100/\text{min}$.
- Le escursioni toraciche sono visibili
- Il colore della pelle diventa roseo

Un mancato aumento della FC durante la ventilazione artificiale con maschera è generalmente causato da una ventilazione artificiale insufficiente!

	Pallone autoespansibile (es. Ambu)	« Flow-inflating bag » (es. Laerdal)	Raccordo a T (es. NeoPuff)
Funzionamento dipendente da un flusso di gas	-	+	+
Corretta applicazione della PEEP	+/- (solo con valvola PEEP)	+	+
Utilizzabile per fare una CPAP	-	+ (a breve termine)	+ (a breve termine)
Pressione inspiratoria (PIP)	Limitato dalla valvola di sovrappressione (40 cmH ₂ O*)	Di solito non limitato perché non c'è valvola di sovrappressione Controllo mediante osservazione dell'escursione toracica e misurazione del manometro	Controllo automatico (con flusso costante, nessuna PIP superiore a quella impostata)
Applicazione di ossigeno massima (100 %)	Possibile solo con serbatoio	Possibile	Possibile
Ispirazione prolungata possibile	(+)/- (ispirazione lenta, ma "pausa" impossibile)	+	+
Controllo sul tempo inspiratorio	+/-	+	+

* Solo chiudendo la valvola di sovrappressione sono possibili pressioni più elevate.

Tabella riassuntiva 1: Caratteristiche delle diverse tecniche di ventilazione

! Ventilazione corretta: il dito medio è posizionato sulla mascella inferiore. La bocca è leggermente aperta; nessuna pressione dovrebbe essere applicata sul pavimento orale.

CPAP - VENTILAZIONE SPONTANEA A PRESSIONE POSITIVA CONTINUA

Con un supporto respiratorio di tipo CPAP, la respirazione spontanea è assistita da una pressione espiratoria finale (PEEP) continuamente applicata. La PEEP applicata può prevenire il collasso degli alveoli più piccoli e quindi aumentare la capacità funzionale residua e la compliance del polmone, riducendo così il lavoro respiratorio.

CPAP è quindi una PEEP applicata in modo continuo durante la respirazione spontanea. La PEEP è una descrizione più ampia della pressione utilizzata per mantenere aperte gli alveoli piccoli, specialmente durante la fase di espirazione. La PEEP è quindi utilizzata sia per la respirazione spontanea che per la ventilazione meccanica.

Solo nei più piccoli neonati pretermine l'uso profilattico della CPAP per evitare la ventilazione artificiale invasiva è dimostrato da ampi studi randomizzati (28). Nei bambini prematuri tardivi o nati a termine, l'uso di CPAP in maniera profilattica senza la presenza di un disturbo respiratorio non è raccomandato.

In caso di sindrome da distress respiratorio (tachipnea, retrazioni, lamenti, alitamento delle pinne nasali, necessità di ossigeno), dopo la nascita può essere somministrato una PEEP continua (5-6 cmH₂O) mediante un raccordo a T. Se i sintomi respiratori persistono 10-15 minuti dopo somministrazione della PEEP, il bambino potrebbe trarre beneficio dal continuo supporto respiratorio CPAP. In questi casi, è necessario contattare il reparto di neonatologia responsabile (livello minimo IIB) e discutere il trasferimento del bambino.

! Complicazioni della CPAP: poiché il supporto respiratorio CPAP causa un rigonfiamento gastrico importante, dovrebbe essere presa in considerazione l'installazione di una sonda gastrica. Una complicazione rara del supporto CPAP, specialmente nel caso di patologie polmonari, è l'insorgenza di pneumotorace. Per i neonati a termine che si oppongono fortemente al supporto respiratorio CPAP, il potenziale beneficio deve venir soppesato.

RUOLO DELL'OSSIGENO NELLA RIANIMAZIONE NEONATALE

- L'uso di ossigeno puro (100% O₂) nella rianimazione neonatale è stato messo in discussione dopo recenti ricerche. In effetti, nella maggior parte dei casi, basse percentuali di ossigeno o aria ambiente (21% O₂) sono efficaci quanto l'amministrazione di ossigeno ad alta concentrazione (67–69). Inoltre, non sono esclusi effetti deleteri dell'ossigeno al 100% sulla respirazione e sul flusso sanguigno cerebrale così come potenziali danni cellulari causati dai radicali tossici dell'ossigeno. Ciò è particolarmente importante se vengono applicate elevate concentrazioni di ossigeno dopo un'ipossia cellulare.
- In generale, l'ossigeno dovrebbe essere considerato come un farmaco e quindi strettamente indicato e dosato. La maggior parte dei neonati non ha bisogno di ossigeno aggiuntivo immediatamente dopo la nascita. La cianosi periferica isolata in un neonato reattivo con una FC normale non è un'indicazione per l'amministrazione di ossigeno.
- Dati recenti mostrano che nei neonati sani nati a termine e nel normale adattamento, la saturazione transcutanea preduttale di ossigeno (SpO₂) nei primi 10 minuti di vita aumenta dal valore prenatale di 40-60% a valori >90% (Figura 8) (70,71). Per le cure primarie alla nascita, per motivi pratici, si richiede una saturazione di ossigeno >70%, >80% e >90% a 3, 5 e 10 minuti (algoritmo).
- La somministrazione di ossigeno deve sempre essere sorvegliata e dosata usando la saturazione transcutanea preduttale di ossigeno (SpO₂ sul polso/mano destra). La SpO₂ preduttale prevista sotto applicazione di ossigeno dopo il decimo minuto di vita dovrebbe situarsi tra il 90 ed il 95% (concentrazione di O₂ ↑ quando SpO₂ <90%; concentrazione di O₂ ↓ quando SpO₂ >95%).

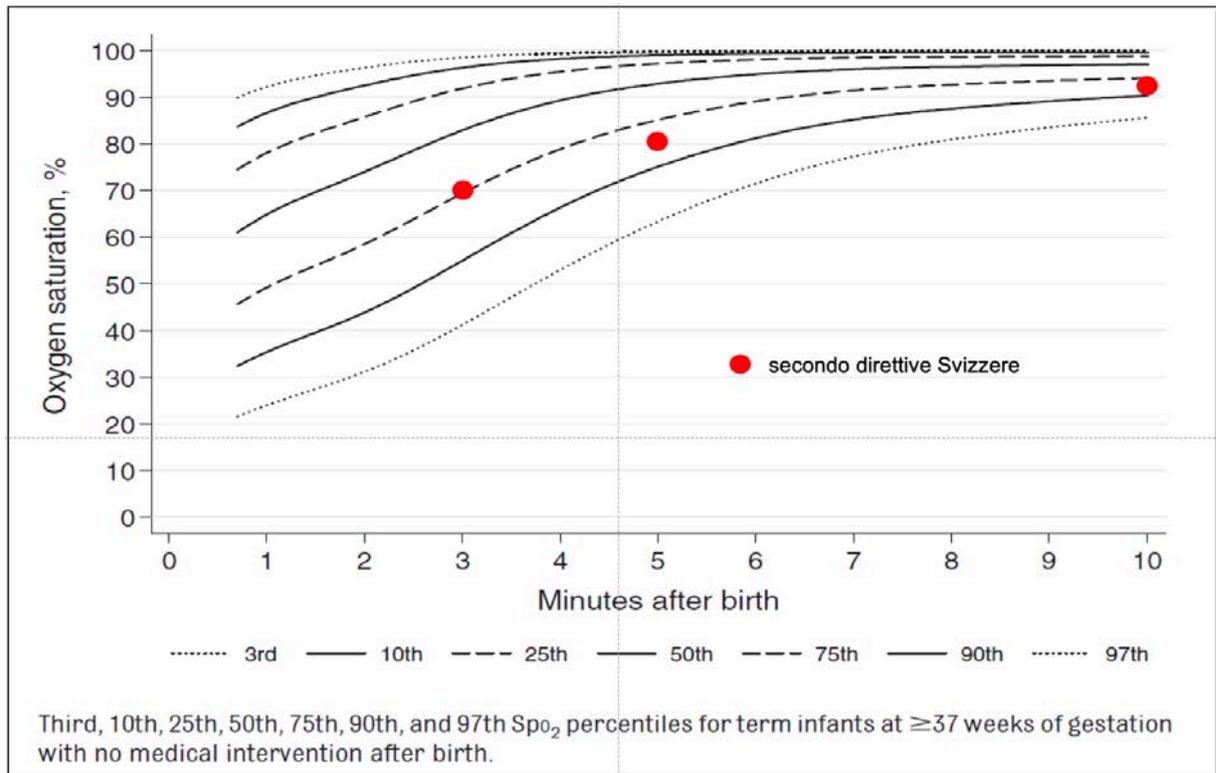


Figura 8: aumento della saturazione postnatale (SpO₂) (modificato da Dawson J et al. Pediatrics 2010;125:e1340–e1347)

NEONATO SENZA BISOGNI DI RIANIMAZIONE

- In caso di cianosi centrale dopo il 5° minuto di vita malgrado respirazione regolare e FC normale deve venir misurata la saturazione preduttale.
- Se la saturazione di ossigeno è insufficiente (vedere algoritmo, valori target SpO₂ preduttale) al neonato verrà amministrato ossigeno attraverso una maschera facciale (flusso 4-5 l/min, inizialmente 30-40% O₂). La maschera deve essere posizionata correttamente sulla bocca e sul naso, garantendo una corretta impermeabilità. La concentrazione di O₂ viene regolata con incrementi del 10% fino alla normalizzazione della saturazione.

NEONATI CON ESIGENZE DI VENTILAZIONE ARTIFICIALE E RIANIMAZIONE

- La ventilazione artificiale nei bambini nati a termine deve venir effettuata con aria ambiente. Nei bambini normocardici, ma che respirano in modo insufficiente, l'indicazione per l'ossigeno aggiuntivo si basa sui valori di saturazione dell'ossigeno transcutaneo (misurati mediante pulsossimetria preduttale).
- Nel caso di FC normale e cianosi persistente, l'apporto di ossigeno deve essere titrato in modo tale che i valori di saturazione aumentino normalmente (vedere Algoritmo) (12,13,72).
- D'altra parte, se nonostante un'efficace ventilazione artificiale con aria ambiente, dopo 30 secondi la FC rimane ≤ 100 /min, l'apporto di ossigeno deve essere aumentato al 100% e bisogna chiamare rinforzi.
- Secondo dati tratti da esperimenti animali i neonati con ipertensione arteriosa polmonare potrebbero trarre beneficio da concentrazioni di O₂ più elevate, attualmente però i dati sperimentali sono ancora insufficienti per fare affermazioni più precise (73).
- L'iperossiemia è dannosa per i neonati; questa può verificarsi soprattutto con valori di saturazione di ossigeno $>95\%$. Pertanto, l'aumento postnatale della saturazione di ossigeno nei neonati pretermine non dovrebbe superare quello dei nati a termine.
- Sebbene i dati non siano ancora chiari, nei bambini prematuri può essere necessario e utile subito dopo la nascita ossigeno supplementare (74–76); ma questo dovrebbe essere titrato precisamente.
- L'uso di un pulsossimetro dovrebbe essere preso in considerazione ad ogni nascita se si prevede che il neonato abbia problemi di adattamento, abbia bisogno di supporto respiratorio o di rianimazione (1). Con i dispositivi moderni, la saturazione di ossigeno e la FC possono essere determinate in modo affidabile e continuo fin dai primi minuti di vita (77). Il sensore è posizionato sulla mano destra o sul polso per ottenere la misura della saturazione di ossigeno preduttale (71,78). È possibile ottenere un'acquisizione del segnale più rapida collegando prima il sensore al bambino e in un secondo tempo collegandolo al dispositivo; nella maggior parte dei casi è possibile ottenere una misura affidabile già entro 90 secondi (79). Tuttavia, l'applicazione del sensore di saturazione non dovrebbe influire né sulla valutazione clinica né sulle misure di rianimazione e quindi di solito necessita di una persona aggiuntiva.

? Domanda:

Nella seguente situazione, è l'unica persona responsabile per la cura di un maschietto nato a termine: viene portato all'unità di rianimazione dopo un parto difficile all'età di 30 secondi. Il bambino è fiacco, non reagisce, non respira, la FC >100 /min e il suo colore è cianotico. Quale misura mette in atto per prima?

C – CIRCULATION: SISTEMA CIRCOLATORIO E COMPRESSIONI TORACICHE

Nella rianimazione neonatale, la ventilazione artificiale è il modo più importante per fornire ossigeno al muscolo cardiaco e al cervello. Se la ventilazione artificiale non riesce, le compressioni toraciche rimarranno inefficaci (13). Le compressioni toraciche sono necessarie molto raramente (<1:1000 nascite) nella rianimazione neonatale (vedere la Figura 1).

! Le indicazioni per eseguire le compressioni toraciche sono:

- Ventilazione artificiale a pressione positiva con un FiO₂ del 100% per 30 secondi efficace

E

- asistolia o bradicardia <60/min.

Tecnica (80): entrambi i pollici sono posti uno accanto all'altro o uno sopra l'altro sotto una linea virtuale che collega i due capezzoli (Figura 9A, 9B), le altre dita abbracciano parzialmente il torace. La profondità della compressione dovrebbe essere almeno 1/3 del diametro toracico antero-posteriore (Figura 9C). Le compressioni toraciche possono rendere più difficile una ventilazione artificiale; pertanto, entrambe le misure dovrebbero essere coordinate in modo che non coincidano (12,13). Dovrebbero essere eseguite per il periodo neonatale (fino a 4 settimane dopo il termine calcolato) in un rapporto di compressione/ventilazione di 3:1, cioè con 90 compressioni e 30 respiri al minuto. Poiché in questa fascia di età solitamente lo scambio di gas compromesso con ipossiemia è la causa primaria del collasso cardiovascolare, è possibile somministrare più cicli di ventilazione per trattare l'ipossia (9,81). Questo rapporto dovrebbe anche essere continuato in modo coordinato anche dopo l'intubazione. La ventilazione artificiale deve essere eseguita in questo caso con ossigeno al 100%. La FC deve essere misurata dopo 30 secondi di compressioni toraciche, nonché successivamente ogni 30 secondi, rispettivamente continuamente tramite il monitoraggio. Le compressioni toraciche devono essere interrotte non appena la FC spontanea raggiunge > 60/min. (13).

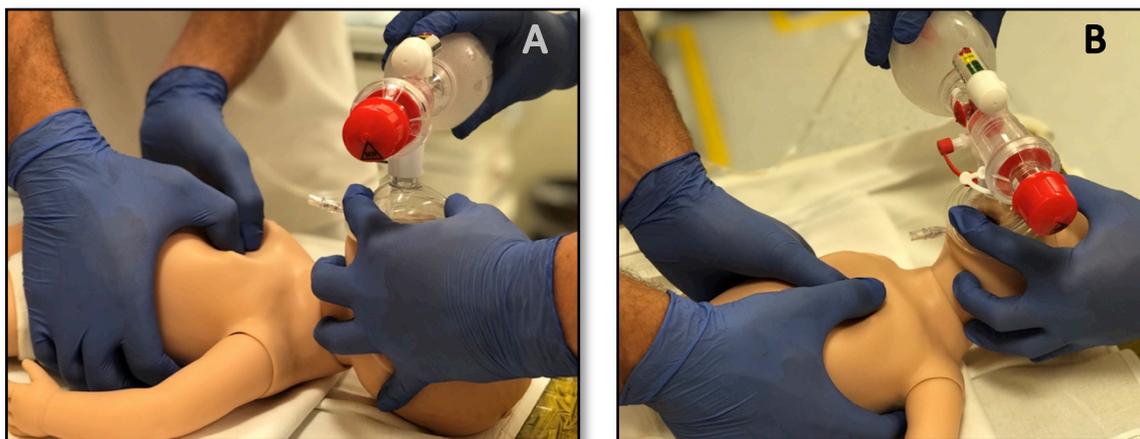


Figura 9: Compressione toracica: nella variante con i pollici affiancati (A), i pollici dovrebbero essere flessi nell'articolazione distale del dito in modo da poter applicare una pressione verticale per comprimere il cuore tra lo sterno e la colonna vertebrale. La Figura B mostra la variante con i pollici l'uno sull'altro. Nella fase di compressione si dovrebbe applicare la pressione necessaria per abbassare lo sterno di 1/3 del diametro toracico antero-posteriore. È importante alleviare completamente la compressione toracica per permettere il riempimento cardiaco passivo.

Procedura passo a passo e cronologia nel caso di bradicardia (vedere anche algoritmo)

1. *La FC è <100/min*: avviare la ventilazione artificiale a pressione positiva con il 21% di O₂.
2. *La FC rimane <100/min dopo 30 secondi di ventilazione artificiale efficace con il 21% di O₂*:
-> Continuare la ventilazione artificiale, aumentare rapidamente la concentrazione di O₂ a 100% e richiedere aiuto.
3. *La FC continua a diminuire/rimane <60/min dopo 30 secondi di ventilazione artificiale effettiva con O₂ al 100%*:
-> Ventilazione artificiale coordinata con O₂ al 100% e compressioni toraciche.
4. *La FC rimane <60/min dopo 30 secondi di ventilazione artificiale effettiva con O₂ al 100% e compressioni toraciche*:
-> preparazione per la somministrazione di adrenalina IV
-> considerare l'intubazione secondo l'esperienza

MISURE SUPPLEMENTARI DI RIANIMAZIONE

INTUBAZIONE TRACHEALE

L'indicazione all'intubazione dipende dall'età gestazionale, dalla situazione clinica, dall'entità della depressione respiratoria, dall'efficacia della ventilazione artificiale con la maschera, dalla presenza di alcune malformazioni (come l'ernia diaframmatica) e dalla competenza tecnica del rianimatore. L'intubazione deve essere eseguita solo da una persona con esperienza. L'intubazione orale è più facile e veloce ed è quindi preferibile per l'eliminazione dell'ipossiemia acuta e/o della bradicardia. L'intubazione nasale consente una migliore fissazione del tubo per un possibile trasporto, tuttavia, è tecnicamente più impegnativa dell'intubazione orale. Nel caso in cui non si sia in grado di eseguire l'intubazione, al neonato deve essere praticata la ventilazione artificiale per mezzo di un pallone/maschera fino all'arrivo di una persona esperta. Durante l'intubazione, la FC deve essere monitorata. Un tentativo di intubazione verrà interrotto se si verifica una bradicardia o dopo un tentativo fallito al più tardi dopo 30 secondi.

La corretta posizione del tubo endotracheale deve essere confermata dopo ogni intubazione. Nella maggior parte dei casi, ciò può essere facilmente effettuato clinicamente: visivamente durante l'intubazione, osservando un rapido aumento della FC e della saturazione di ossigeno, l'umettamento del tubo, le escursioni toraciche e i suoni del respiro auscultatorialmente simmetrici. La misura della CO₂ espiratoria (es. colorimetrica) è semplice e veloce; rappresenta lo standard per la conferma dell'intubazione intratracheale, ma non esclude l'intubazione unilaterale ⁹(12,13,82). L'assenza di CO₂ espirato (risultato negativo) indica un'intubazione esofagea.

In caso di scarsa perfusione polmonare (per esempio in caso di asistolia/rianimazione), tuttavia, il risultato della misura del CO₂ espirato può risultare un falso negativo. Al contrario si possono riscontrare falsi positivi con il metodo colorimetrico se il materiale è contaminato da tensioattivo, adrenalina o atropina (1). In questo caso, tuttavia, a differenza dell'intubazione corretta, si verifica un cambiamento permanente del segnale cromatico non sincronizzato con la respirazione.

Una volta il tubo endotracheale piazzato, la respirazione del bambino dovrebbe essere sempre supportata da una pressione positiva e dovrebbe essere applicata una PEEP di 5 cmH₂O, poiché la respirazione spontanea attraverso il tubo promuove l'atelectasia.



Figura 10: intubazione oro-tracheale (a sinistra) e dispositivi colorimetrici di misurazione della CO₂

ESTUBAZIONE NEL REPARTO MATERNITÀ

I bambini prematuri intubati in sala parto rimangono intubati per il trasporto verso il reparto di neonatologia. In via eccezionale, nel caso di neonati nati a termine l'estubazione può essere presa in considerazione da parte della squadra di trasporto quando la situazione cardiopolmonare si è normalizzata, il bambino ha una normale saturazione di ossigeno con l'aria ambiente e l'analisi dei gas nel sangue è normale

ACCESSO

ACCESSO VENOSO

Ai neonati instabili dal punto di vista cardiopolmonare o intubati deve essere inserito un accesso venoso. In situazioni urgenti e in caso di shock, è meglio inserire un catetere per vena ombelicale (*Elenco 1*). Dopo la stabilizzazione della circolazione, l'infusione viene effettuata utilizzando una soluzione di glucosio da 10 % a 3 ml/kg/h, corrispondente ad un apporto di glucosio di 5 mg/kg/min.

PROCEDURA PER IL POSIZIONAMENTO DI UN CATETERE NELLA VENA DEL CORDONE OMBELICALE

(per il materiale vedi elenco delle attrezzature per la nascita in ospedale)

1. Se possibile in condizioni sterili.
2. Sollevamento del cordone ombelicale dal morsetto ombelicale da parte dell'assistente.
3. Disinfettare.
4. Posizionare il panno sterile perforato sull'addome (si deve poter continuare a osservare il bambino).
5. Legare il laccio sterile per cordone ombelicale attorno all'estremità cutanea del cordone, stringere leggermente per evitare sanguinamenti dalle arterie dopo aver tagliato il cordone.
6. Tagliare il cordone ombelicale con un bisturi, circa 1 cm sopra l'estremità cutanea.
7. Identificare la vena ombelicale e le due arterie ombelicali (Figura 9a). In rari casi, è presente solo un'arteria ombelicale. Di regola la vena ombelicale ha un ostio largo e l'apertura della vena ombelicale è spontanea mentre la parete dell'arteria è forte e si contrae. Pertanto, il posizionamento involontario nell'arteria è molto improbabile.
8. Inserire il catetere (di solito Ch 3,5 o 5) svuotato dall'aria con NaCl 0,9% e chiuso da un rubinetto a 3 vie. Per stabilizzare la manovra l'ombelico può essere afferrato alla gelatina di Wharton con una pinza Péan o una pinza chirurgica (Figura 9b).
9. La profondità di inserimento dipende dalle dimensioni del bambino, nell'urgenza bastano 4-5 cm.
10. Il catetere per vena ombelicale deve essere usato come accesso solo se il sangue è aspirabile dopo l'inserimento.
11. Cucire il catetere con filo 4.0 sulla gelatina di Wharton (ideale per il trasporto) e non sulla pelle dell'ombelico. Se non è necessario alcun trasporto, ev. assicurare con un 'ponticello' di Steristrip sulla pelle addominale.

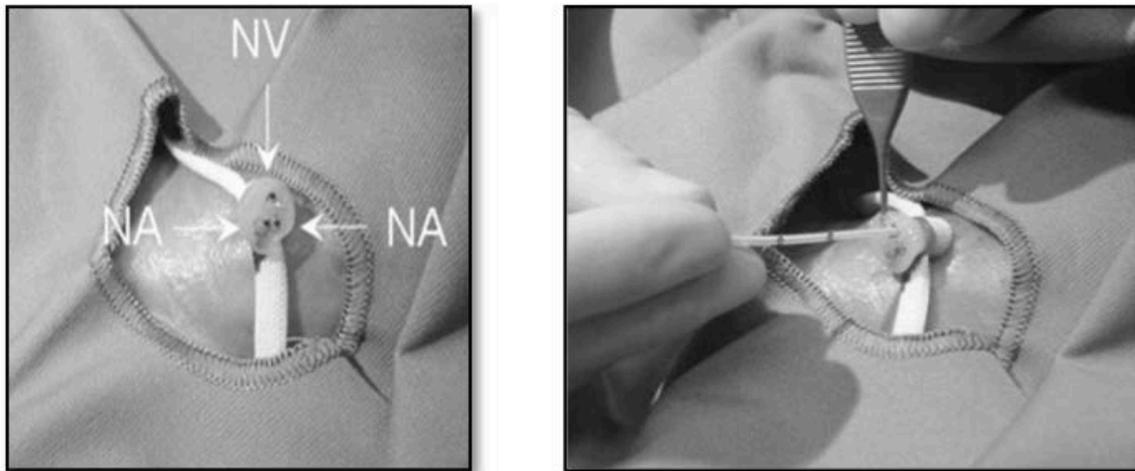


Figura 10: moncone dell'ombelico (a) preparato per l'inserimento del catetere per vena ombelicale (b). NV = vena ombelicale; NA = arteria ombelicale

ACCESSO INTRAOSSEO

La **prima** opzione per l'accesso di emergenza dovrebbe essere, se non è possibile l'accesso periferico, il catetere per vena ombelicale. Se ciò non è possibile (mancanza di conoscenza, cordone ombelicale non accessibile o inutilizzabile), può essere indicato un **accesso intra-osseo (i.o.)**. L'attuazione di questo accesso richiede competenze per la scelta di attrezzature adeguate al peso del bambino e per la procedura. Da un accesso i.o. possono venir somministrati tutti i tipi di infusioni e farmaci. L'effetto si verifica relativamente rapidamente, poiché lo spazio intraosseo è ben irrorato di sangue.

MATERIALE

- Ago Cook grandezza 18 Gage oppure o trapano i.o. e ago pediatrico (trapano di solito limitato a 3kg – ago di 15mm)
- Conduzione intermedia corta
- Disinfezione
- Siringhe sterili da 5 o 10 ml
- NaCl 0,9%
- Fissazione (utilizzando compresse con taglio e cerotto oppure utilizzando un cerotto particolare i.o.)

PROCEDIMENTO:

1. Se possibile in condizioni sterili.
2. Cercare la localizzazione corretta: lato tibiale mediale, 1-2 larghezze di dita sotto la rotula, al minimo 10mm sotto la tuberosità tibiale anteriore.
3. Posizionare un supporto alla sotto la gamba per una buona accessibilità e stabilità dell'arto.
4. Disinfettare.
5. Inserire l'ago: inserire l'ago di Cook nello spazio intra-osseo con rotazioni regolari fino a quando non si avverte una perdita di resistenza. Inserire l'ago con il trapano i.o. fino alla marcatura, anche in questo caso fino a perdita di resistenza.
6. Una prova sicura, ma non obbligatoria, del posizionamento corretto è la possibilità di aspirare sangue.

7. In ogni caso, il passaggio dell'ago deve essere libero durante l'irrigazione; se non fosse il caso, o non è posizionato correttamente oppure non si trova in una posizione corretta.
8. Se non dovesse essere possibile irrigare l'ago neppure dopo questa operazione, è necessario fare un nuovo tentativo. Finché lo spazio i.o. non è stato punto, si può riprovare sulla stessa gamba.
9. Anche se l'ago è stabilizzato dall'osso stesso, è necessario eseguire una fissazione esterna; questa può essere eseguita tramite diverse compresse con taglio e cerotto incollato su di esse.
10. Importante: il volume o i farmaci in un accesso i.o. devono sempre essere applicati con pressione (siringa del perfusore o a mano), non è possibile lasciar scorrere semplicemente con il goccia a goccia.

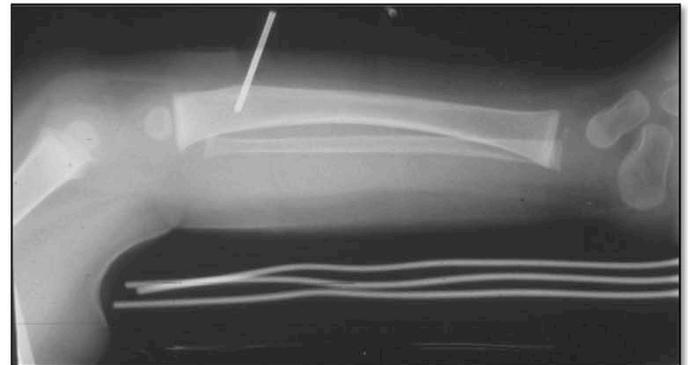
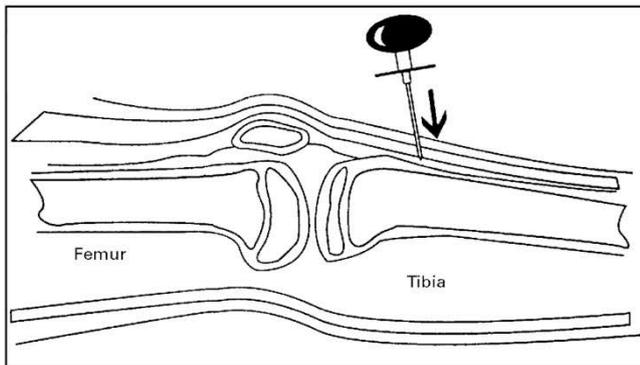


Figura 11: Posizionamento dell'ago i.o. circa 1 cm al di sotto della rima articolare (evitare la cartilagine di crescita) sul plateau tibiale. Inserimento manuale con l'ago Cook (a sinistra) o con un trapano. L'ago i.o. dovrebbe essere adattato in base al peso.

D – 'DRUGS': FARMACI

Nella rianimazione neonatale, i farmaci sono raramente necessari e, in tal caso, molto frequentemente sotto forma di sostituzione del volume e/o adrenalina (1,12). Una bradicardia neonatale è generalmente dovuta a un'ipossia significativa causata da una ventilazione polmonare insufficiente (13). Un prerequisito per il successo del trattamento farmacologico è un'adeguata ossigenazione (77). Pertanto, la ventilazione artificiale e la ventilazione dei polmoni sono importantissime; è essenziale non dedicare tempo importante ad inserire un accesso venoso, ma dedicare piuttosto questo tempo ad una ventilazione artificiale e a delle compressioni toraciche efficaci. Solo in caso di rianimazione cardiopolmonare continua senza risposta, deve essere presa in considerazione la somministrazione endovenosa di adrenalina.

TERAPIA CON SOLUZIONI

I segni di ipovolemia o insufficienza circolatoria comprendono diminuzione dell'irrorazione sanguigna periferica, polso scarsamente palpabile, bassa pressione sanguigna, pallore e tachicardia. Se si sospetta un'ipovolemia, è necessario eseguire la sostituzione del volume (in 5-10 minuti). Vengono prese in considerazione le seguenti soluzioni:

NaCl 0,9% 10 ml/kg, da ripetere in base alla situazione clinica (FC, tempo di ricapillarizzazione, colorito cutaneo) e, se possibile, alla pressione sanguigna.

Concentrato di eritrociti (ad es. in caso di anemia acuta, anamnesi di sanguinamento). Utilizzare sangue del gruppo O Rh negativo non testato per l'urgenza estrema: 10 ml/kg, eventualmente da ripetere. Fino a quando il concentrato di eritrociti non è disponibile, in caso di ipovolemia acuta deve essere somministrato NaCl 0,9%.

ADRENALINA

Se, nonostante un'efficace ventilazione artificiale con ossigeno al 100% associata alle compressioni toraciche, la FC rimane <60/min dopo 30 secondi ed è disponibile un esperto competente, dovrebbe venir posto un accesso venoso (catetere per vena ombelicale o i.o.) e dovrebbe venir somministrata l'adrenalina (13). Con un'efficace ventilazione artificiale con maschera, l'intubazione non è una priorità. L'adrenalina deve essere somministrata per via endovenosa, se possibile (4).

Dosaggio per via endovenosa: 10-30 mcg/kg/dose (corrispondente a 0,1-0,3 ml/kg di una soluzione di adrenalina 1: 10'000; 1 ml di adrenalina 1: 1'000 + 9 ml NaCl 0,9%).

Dosaggio intratracheale: da 50 a un massimo di 100 mcg/kg/dose (12,13). Nel neonato non esistono studi sull'adrenalina ad alte dosi (100 mcg/kg/dose) (62). Pertanto, e a causa di potenziali effetti collaterali, questo dosaggio non è raccomandato. Sebbene nella rianimazione neonatale l'intubazione viene solitamente eseguita prima del posizionamento di un accesso venoso (catetere per vena ombelicale), se possibile la somministrazione endovenosa di adrenalina dovrebbe essere preferita a quella intratracheale. La somministrazione intratracheale di adrenalina è piuttosto sconsigliata poiché l'assorbimento e il dosaggio sono incerti. Se l'adrenalina viene somministrata ripetutamente per via endovenosa, deve essere scelto il dosaggio normale (3,5).

NALOXONE (0.4 MG/ML)

Non vi sono prove di efficacia del naloxone come antidoto nella depressione respiratoria indotta da oppioidi alla nascita; non è inoltre noto se il naloxone riduca la necessità di ventilazione artificiale meccanica nel reparto maternità. Ci sono anche preoccupazioni riguardante la sua sicurezza a lungo termine; pertanto, il naloxone non può essere raccomandato come farmaco di routine nei neonati con depressione respiratoria nel reparto maternità (83). L'ausilio respiratorio e la ventilazione artificiale meccanica devono essere usati prima di qualunque altro provvedimento.

Possibile indicazione: nei neonati con depressione respiratoria le cui madri hanno ricevuto una preparazione di oppiacei entro 4 ore prima della nascita.

Dosaggio: 0.1 mg/kg per via endovenosa o intramuscolare (non intratracheale né sottocutanea).

Il tempo di dimezzamento del naloxone è inferiore a quello della maggior parte dei preparati a base di oppiacei, pertanto è necessario un monitoraggio tramite monitor nelle prime 24 ore e quindi un trasferimento in un reparto di neonatologia (livello IIA o superiore). La dose raccomandata dall'AAP di 0,1 mg/kg di naloxone non è basata sull'evidenza e deve essere titrata dopo la risposta clinica (84).

Controindicazione: i figli di madri dipendenti da oppiacei (anamnesi!), perché può precipitare una sindrome da astinenza neonatale.

TERAPIA ALCALINA

In caso di acidosi metabolica dovrebbe essere cercato il trattamento della causa primaria. La somministrazione di bicarbonato di sodio può causare gravi effetti collaterali (acidosi intracellulare paradossale, disfunzione miocardica osmotica, riduzione del flusso sanguigno cerebrale ed emorragia cerebrale, specialmente nei neonati prematuri). Non ci sono prove dell'efficacia del bicarbonato di sodio nella rianimazione iniziale del neonato; pertanto, il bicarbonato di sodio è controindicato (1,80–83).

INTERRUZIONE DELLE MISURE DI RIANIMAZIONE

Se non sono presenti segni di vita (nessuna azione cardiaca, nessuna respirazione spontanea) dopo 20 minuti malgrado una rianimazione continua e adeguata con ventilazione artificiale efficace con FiO_2 100%, compressioni toraciche coordinate e somministrazione endovenosa di adrenalina (24,33,89–91), può essere giustificata l'interruzione delle misure di rianimazione perché la sopravvivenza è improbabile o associata a grave danno neurologico (1,12,13,84,85). Quando possibile, questa decisione dovrebbe essere presa previa consultazione con il centro di neonatologia responsabile.

L'auscultazione della FC può essere difficile, in questo caso un monitor con l'elettrocardiogramma consente una valutazione più affidabile della FC. In caso di incertezza le misure di rianimazione devono essere proseguite fino all'arrivo di una persona competente nella rianimazione neonatale e solo dopo una valutazione congiunta possono venir interrotte. Dopo l'interruzione contattare (di nuovo) il dipartimento di neonatologia per discutere di eventuali chiarimenti.

CURA DEL NEONATO DOPO UNA RIANIMAZIONE

I neonati che necessitano di rianimazione possono peggiorare nuovamente il loro stato in un secondo tempo. Pertanto, dopo aver raggiunto un'adeguata ventilazione, ossigenazione e stato circolatorio, questi bambini devono essere trasferiti in un reparto di neonatologia (livello IIA o superiore), dove sono garantiti il monitoraggio continuo, una sorveglianza duratura e un'assistenza (12,13).

INDAGINI DI LABORATORIO NEL REPARTO MATERNITÀ

Se necessario, la valutazione clinica dell'adattamento può essere integrata dalla seguente "triade di laboratorio":

- Analisi dei gas nel sangue (specialmente con punteggio Apgar basso dopo 5 e 10 minuti)
- Emoglobina e ematocrito
- Glicemia

L' *analisi dei gas nel sangue* è indicata se il pH dell'arteria ombelicale è <7.15 o in caso di segni clinici di adattamento disturbato (segnali di allarme neonatali).

Un esame *emoglobina-ematocrito* dovrebbe essere effettuato in caso di sospetto di anemia (pallore, instabilità circolatoria); valori normali non escludono sanguinamento acuto con ipovolemia.

La *determinazione della glicemia* in sala parto è utile dopo un adattamento disturbato che richiede una rianimazione o dopo un'ipossia perinatale. Altre indicazioni vengono discusse altrove (92).

TRASPORTO POST-NATALE DI NEONATI A RISCHIO

Il trasporto neonatale dovrebbe, se possibile, essere evitato mediante il trasferimento antepartum della madre in un centro perinatale.

INDICAZIONI PER IL TRASPORTO DI UN NEONATO IN UN REPARTO DI NEONATOLOGIA:

- Bambini prematuri <35 0/7 settimane.
- Peso alla nascita <2000 g.
- Acidosi metabolica neonatale grave $\text{pH} <7,0$, $\text{BE} \leq -16$ mmol/l e/o lattato ≥ 12 mmol/l, indipendentemente dalla situazione clinica (Livello III).
- Tutti i neonati con segni di encefalopatia ipossico-ischemica (secondo Sarnat o Thomson Score) dopo aver consultato il centro neonatale responsabile (Livello III) per l'ipotermia terapeutica il più presto possibile (entro le prime 6 ore di vita).
- Condizione dopo rianimazione (ventilazione con pallone > 5 min., intubazione, terapia con soluzioni, compressioni toraciche, farmaci, ecc.).
- Disturbi cardiopolmonari persistenti 4 ore dopo la nascita.
- Ipoglicemia persistente o ricorrente ($<2,5$ mmol/l) nonostante un'alimentazione precoce (92).
- Sospetta infezione (l'uso orale o intramuscolo di antibiotico non è indicato nei neonati, pertanto è necessaria la somministrazione endovenosa) (48).
- Convulsioni, sintomi di astinenza.
- Ittero alla nascita (93).

Questo elenco non è esaustivo; le situazioni poco chiare dovrebbero essere discusse con la clinica neonatologica responsabile. Il trasporto deve essere effettuato da una squadra di trasporto addestrata con incubatore di trasporto.

PREPARATIVI PRIMA DEL TRASPORTO:

- Fotocopiare dettagli personali e documentazione della madre (in particolare sierologie e stato di strepto B) e del protocollo di rianimazione.
- Trasportare con sangue della madre (10 ml EDTA) e, se possibile, sangue del cordone ombelicale.
- Conservare la placenta.
- Lasciare ai genitori l'indirizzo e il numero di telefono del reparto di neonatologia.

ASSISTENZA DEI GENITORI

L'assistenza dei genitori durante il parto non deve essere sottovalutata. Ciò diventa particolarmente difficile quando l'adattamento di un bambino è disturbato o quando nasce un bambino con difetti. Le misure di rianimazione spesso occupano molto spazio e compromettono le possibilità di contatto e l'interazione tra madre e figlio. Questo dovrebbe essere promosso quando possibile anche in situazioni difficili.

Per molti genitori, la rianimazione è associata a paure e impressioni negative. Nella situazione acuta, le misure non possono essere spiegate né discusse. Inoltre, la presenza dei genitori può mettere il team sotto ulteriore stress e distrazione. Se il neonato viene rianimato in una stanza separata senza la presenza dei genitori, è importante informarli regolarmente sulle condizioni del loro bambino e sulle misure adottate dal team di cura (13). Idealmente, una persona adatta che non è attivamente coinvolta nella rianimazione è assegnata a questo compito.

Il modo migliore per discutere con i genitori delle cure dopo la nascita e dei possibili problemi è farlo già prima della nascita. Si può anche concordare se possono/vogliono assistere a un eventuale rianimazione (64,65,94–97).

Dopo una rianimazione difficile è importante dedicare abbastanza tempo per una conversazione con i genitori e dar loro l'opportunità di vedere e toccare il bambino. Prima della separazione o del trasferimento del neonato, è necessario fare una foto per i genitori. Devono venir dati ai genitori indirizzo e numero di telefono del dipartimento di neonatologia così come il nome di una persona di contatto a cui possono rivolgersi per ulteriori informazioni. La madre e gli infermieri dovrebbero ricordare che anche in situazioni di crisi la produzione di latte materno dovrebbe essere stimolata tramite pompa. Inoltre, in accordo con gli ostetrici locali, dovrebbe essere discussa la possibilità di trasferire la madre del bambino nel reparto ostetrico nello stesso ospedale della neonatologia.

Allo stesso modo, la possibilità di un debriefing di gruppo dovrebbe essere data in loco o subito dopo la rianimazione, se necessario insieme al responsabile di neonatologia.

APPENDICE I - OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER START4NEO BSC

Conoscenza (knowledge, sapere)

Dopo **essersi preparato** al corso start4neo, il partecipante deve conoscere le linee guida della Società Svizzera di Neonatologia (SSN) per la rianimazione di neonati >34 settimane. In particolare, deve:

- Conoscere i segni dell'adattamento neonatale normale.
- Conoscere i dispositivi di rianimazione neonatale e le relative impostazioni (fonte di calore, FiO₂, ecc.).
- Conoscere le indicazioni per l'aspirazione, la ventilazione, le compressioni toraciche, e riconoscere quando il neonato si è ripreso per interrompere le manovre di rianimazione.
- Conoscere l'algoritmo di rianimazione neonatale.
- Conoscere i segni di una ventilazione efficace e di compressione toraciche efficaci

Competenze pratiche (savoir-faire, skills)

Dopo il **corso di competenze di base (BSC)**, il partecipante deve essere in grado di garantire quanto segue:

- Preparare un'unità di rianimazione e le attrezzature per la rianimazione neonatale
- Posizionare in modo ottimale il neonato
- Valutare se un neonato deve essere aspirato ed eseguire correttamente l'aspirazione
- Valutare i segni clinici che guidano la rianimazione (respirazione e FC, quindi SpO₂)
- Ottimizzare la ventilazione neonatale
- Valutare l'efficacia della ventilazione
- Eseguire le compressioni toraciche
- Valutare l'efficacia delle compressioni toraciche
- Eseguire la rianimazione cardiopolmonare coordinata
- Applicare l'algoritmo di rianimazione corrispondente alla situazione clinica

Lavoro di squadra

Dopo i moduli pratici, il partecipante deve essere in grado di dimostrare:

- Chiamare aiuto in modo anticipato
- Assegnare ruoli diversi ai membri del team
- Comunicare chiaramente con i membri del team
- Assumere il ruolo di leader o di assistente

APPENDICE II – OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER START4NEO EXTENDED

Conoscenza (knowledge, sapere)

Dopo aver **preparato** il corso start4neo Extended, il partecipante deve avere una conoscenza approfondita delle linee guida di rianimazione neonatale della Società Svizzera di Neonatologia (SSN), comprese quelle scritte in grigio nel testo. In particolare, oltre al BSC, dovrebbe:

- Avere una conoscenza approfondita dei dispositivi di ventilazione e l'installazione di un accesso vascolare
- Dimostrare una comprensione approfondita delle caratteristiche polmonari e delle esigenze per una ventilazione ottimizzata (importanza della PEEP, pneumotorace, dispositivi da utilizzare per la ventilazione complessa)
- Avere una conoscenza teorica dell'anatomia vascolare per l'installazione di un catetere ombelicale

Competenze pratiche (savoir-faire, skills)

Dopo il corso start4neo "**EXTENDED**", il partecipante deve essere in grado di garantire quanto segue oltre al BSC:

- Airways: uso del tubo di Guedel e Wendel e conoscenza dell'attrezzatura per l'intubazione
- Breathing: ventilazione con sistema a T pezzo (Neopuff, Perivent, Jackson-Reys)
- Cardiovascolare: posa del catetere venoso ombelicale e corretto utilizzo di un accesso intra-osseo
- Continuazione dell'algoritmo di rianimazione fino alla posa del catetere
- Indicazione e dosaggio di adrenalina e terapia del volume

Lavoro di squadra

Dopo i moduli pratici, il partecipante deve essere in grado di dimostrare quanto segue oltre al BSC:

- Assegnare attività diverse all'interno del team
- Padroneggiare la complessa rianimazione primaria come leader
- Utilizzare gli strumenti di comunicazione all'interno del team

BIBLIOGRAFIA

1. Berger TM, Bernet V, Schulzke S, Fauchère J-C, Fontana M, Hegi L, et al. Die Unterstützung der Adaptation und Reanimation des Neugeborenen. *Paediatrica*. 2017;28(5):9–22.
2. Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, et al. Part 7: Neonatal Resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations (Reprint). *Pediatrics*. 2015 Nov 1;136(Supplement):S120–66.
3. Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, Kapadia VS, Kattwinkel J, Perlman JM, et al. Part 13: Neonatal Resuscitation. *Circulation*. 2015 Nov 3;132(18 suppl 2):S543–60.
4. Barber CA, Wyckoff MH. Use and Efficacy of Endotracheal Versus Intravenous Epinephrine During Neonatal Cardiopulmonary Resuscitation in the Delivery Room. *Pediatrics*. 2006 Sep 1;118(3):1028–34.
5. Langli Ersdal H, Mduma E, Svensen E, Perlman JM, Perlman JM. Resuscitation Early initiation of basic resuscitation interventions including face mask ventilation may reduce birth asphyxia related mortality in low-income countries A prospective descriptive observational study. *Resuscitation*. 2011;83:869–73.
6. Palme-Kilander C. Methods of resuscitation in lower-Apgar-score newborn infants - A national survey. *Acta Paediatr Int J Paediatr*. 1992;
7. Perlman JM, Risser R. Cardiopulmonary Resuscitation in the Delivery Room. Associated clinical events. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995;140(Jan):20–5.
8. Try A, Karam O, Delcò C, Kraemer K, Boulvain M, Pfister RE. Moderate and extended neonatal resuscitations occur in one in 10 births and require specialist cover 24 hours a day. *Acta Paediatr*. 2015 Jun;104(6):589–95.
9. Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr CC, Rüdiger M, Trevisanuto D, Urlsberger B. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation*. 2015 Oct;95:249–63.
10. Girard T, Heim C, Hornung R, Hösli I, Kraye S, Panchard M-A, et al. Neonatale Erstversorgung – interdisziplinäre Empfehlungen. *Swiss Med Forum*. 2016;16(44):938–42.
11. Girard T, Heim C, Hornung R, Hösli I, Kraye S, Panchard M-A, et al. Les premiers soins néonataux – recommandations interdisciplinaires . *Swiss Med Forum* . 2016;16(44):938–42.
12. Kattwinkel J, Perlman JM, Aziz K, Colby C, Fairchild K, Gallagher J, et al. Neonatal resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Pediatrics*. 2010 Nov 2;126(5):e1400-13.
13. Richmond S, Wyllie J. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 7. Resuscitation of babies at birth. *Resuscitation*. 2010 Oct;81(10):1389–99.
14. Swiss Society for Neonatology. start4neo - Swiss Neonatal Resuscitation Training. <https://www.neonet.ch/training-courses-1/start4neo>. 2012.
15. Gagnat JC, Schulzke S, Bucher HU, Hegi L, Fontijn J, Pfister RE, et al. start4neo - Ein Schweizerisches interprofessionelles Trainingsprogramm zur Betreuung und Reanimation des Neugeborenen . *Paediatrica*. 2018;29(2):26–30.
16. Fontijn J, Fauchère J-C, Crittin Gagnat J, Hegi L, Jaeger G, Pfister RE. Grundlagen der neonatalen Stabilisation und Reanimation gemäß dem Schweizer interprofessionellen Reanimationskurs start4neo. *Gynakologe*. 2019 Sep 1;52(9):677–91.
17. Greif R, Lockey AS, Conaghan P, Lippert A, De Vries W, Monsieurs KG, et al. European Resuscitation

- Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 10. Education and implementation of resuscitation. Resuscitation. 2015;95:288–301.
18. Niesse VO, Beauport L, Balmer C, Arlettaz R. POx-Screening in der Schweiz. Pädiatrie - Schwerpkt. 2019;3:11–3.
 19. Swiss Society for Neonatology. Unit accreditation by CANU. <https://www.neonet.ch/unit-accreditation/unit-accreditation-canu>.
 20. Lapcharoensap W, Lee HC. Temperature Management in the Delivery Room and During Neonatal Resuscitation. Neoreviews. 2016 Aug 1;17(8):e454–62.
 21. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, et al. Part 7: Neonatal resuscitation. Resuscitation. 2015 Oct;95:e169–201.
 22. Kattwinkel J, Niermeyer S, Nadkarni V, Tibballs J. ILCOR ADVISORY STATEMENT : RESUSCITATION OF THE An Advisory Statement From the Pediatric Working Group of the. Pediatrics. 1999;103(4):1–13.
 23. Committee Opinion No. 684. Obstet Gynecol. 2017 Jan;129(1):e5–10.
 24. Kattwinkel J, Perlman JM, Aziz K, Colby C, Fairchild K, Gallagher J, et al. Part 15: Neonatal resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2010.
 25. Mercer JS, Vohr BR, McGrath MM, Padbury JF, Wallach M, Oh W. Delayed cord clamping in very preterm infants reduces the incidence of intraventricular hemorrhage and late-onset sepsis: A randomized, controlled trial. Pediatrics. 2006;117(4):1235–42.
 26. Rabe H, Diaz-Rossello JL, Duley L, Dowswell T. Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. Cochrane Database Syst Rev. 2012 Aug 15;(8).
 27. Vain NE, Satragno DS, Gorenstein AN, Gordillo JE, Berazategui JP, Alda MG, et al. Effect of gravity on volume of placental transfusion: a multicentre, randomised, non-inferiority trial. Lancet. 2014 Jul 19;384(9939):235–40.
 28. Katheria A, Reister F, Essers J, Mendler M, Hummler H, Subramaniam A, et al. Association of umbilical cord milking vs delayed umbilical cord clamping with death or severe intraventricular hemorrhage among preterm infants. JAMA - J Am Med Assoc. 2019;322(19):1877–86.
 29. Katheria AC, Brown MK, Rich W, Arnell K. Providing a placental transfusion in newborns who need resuscitation. Front Pediatr. 2017;5(January):1–8.
 30. Katheria AC, Truong G, Cousins L, Oshiro B, Finer NN. Umbilical cord milking versus delayed cord clamping in preterm infants. Pediatrics. 2015;136(1):61–9.
 31. Erickson-Owens DA, Mercer JS, Oh W. Umbilical cord milking in term infants delivered by cesarean section: A randomized controlled trial. J Perinatol. 2012;32(8):580–4.
 32. Rabe H, Jewison A, Fernandez Alvarez R, Crook D, Stilton D, Bradley R, et al. Milking compared with delayed cord clamping to increase placental transfusion in preterm neonates: A randomized controlled trial. Obstet Gynecol. 2011;117(2):205–11.
 33. Richmond S, Wyllie J. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Resuscitation. 2010 Oct;81(10):1389–99.
 34. Kamlin COF, O'Donnell CPF, Everest NJ, Davis PG, Morley CJ. Accuracy of clinical assessment of infant heart rate in the delivery room. Resuscitation. 2006;71(3):319–21.

35. Owen CJ, Wyllie JP. Determination of heart rate in the baby at birth. *Resuscitation*. 2004;60(2):213–7.
36. Katheria A, Rich W, Finer N. Electrocardiogram Provides a Continuous Heart Rate Faster Than Oximetry During Neonatal Resuscitation. *Pediatrics*. 2012;130(5):e1177–81.
37. van Vonderen JJ, Hooper SB, Kroese JK, Roest AAW, Narayan IC, van Zwet EW, et al. Pulse Oximetry Measures a Lower Heart Rate at Birth Compared with Electrocardiography. *J Pediatr*. 2015 Jan;166(1):49–53.
38. van Vonderen JJ, Hooper SB, Kroese JK, Roest AAW, Narayan IC, van Zwet EW, et al. Pulse oximetry measures a lower heart rate at birth compared with electrocardiography. *J Pediatr*. 2015 Jan;166(1):49–53.
39. Mizumoto H, Tomotaki S, Shibata H, Ueda K, Akashi R, Uchio H, et al. Electrocardiogram shows reliable heart rates much earlier than pulse oximetry during neonatal resuscitation. *Pediatr Int*. 2012;54(2):205–7.
40. O'Donnell CPF, Kamlin COF, Davis PG, Carlin JB, Morley CJ. Clinical assessment of infant colour at delivery. *Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed*. 2007 Nov 1;92(6):F465–7.
41. Kamlin COF, O'Donnell CPF, Davis PG, Morley CJ. Oxygen saturation in healthy infants immediately after birth. *J Pediatr*. 2006 May;148(5):585–9.
42. Rabi Y, Yee W, Chen SY, Singhal N. Oxygen saturation trends immediately after birth. *J Pediatr*. 2006 May;148(5):590–4.
43. Andres V, Garcia P, Rimet Y, Nicaise C, Simeoni U. Apparent Life-Threatening Events in Presumably Healthy Newborns During Early Skin-to-Skin Contact. *Pediatrics*. 2011 Apr 1;127(4):e1073–6.
44. Association. ILC. Evidence-based guidelines for breastfeeding management during the first fourteen days. 1999.
45. Voigt M, Fusch C, Olbertz D, Hartmann K, Rochow N, Renken C, et al. Analyse des Neugeborenenkollektivs der Bundesrepublik Deutschland. *Geburtshilfe Frauenheilkd*. 2006 Oct 1;66(10):956–70.
46. Neonatologie SG für. Empfehlung zur Prävention der Mutter-Kind-Übertragung von Hepatitis B. *Paediatrica*. 2007;18(2):27–32.
47. Schubiger G, Laubscher B, Bänziger O. Vitamin K-Prophylaxe bei Neugeborenen: Neue Empfehlungen. *Paediatrica*. 2002;(13):54–5.
48. Berger C, Giannoni E, McDougall J, Stocker M. Empfehlungen zur Prävention und Therapie von Termin- und knapp frühgeborenen Kindern (>34 SSW) mit erhöhtem Risiko einer perinatalen bakteriellen Infektion (early-onset Sepsis). *Paediatrica*. 2013;24(1):11–3.
49. Jacobs SE, Berg M, Hunt R, Tarnow-Mordi WO, Inder TE, Davis PG. Cooling for newborns with hypoxic ischaemic encephalopathy. *Cochrane database Syst Rev*. 2013 Jan 31;(1):CD003311.
50. Edwards AD, Brocklehurst P, Gunn AJ, Halliday H, Juszczak E, Levene M, et al. Neurological outcomes at 18 months of age after moderate hypothermia for perinatal hypoxic ischaemic encephalopathy: Synthesis and meta-analysis of trial data. *BMJ*. 2010;340(7743):409.
51. Kendall GS, Kapetanakis A, Ratnavel N, Azzopardi D, Robertson NJ. Passive cooling for initiation of therapeutic hypothermia in neonatal encephalopathy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2010;95(6).
52. Neonatologie SG für. Neonatale Hypoxisch-Ischämische Encephalopathie: Kühlung während Transport. https://www.neonet.unibe.ch/public/files/forms/asphyxia/Cooling_during_transport.pdf. 2010.

53. Milner AD, Vyas M. Position for resuscitation. In: Milner A, Martin R, editors. Neonatal and pediatric respiratory medicine. Butterworth. London; 1985. p. 1–16.
54. Vain NE, Szyld EG, Prudent LM, Wiswell TE, Aguilar AM, Vivas NI. Oropharyngeal and nasopharyngeal suctioning of meconium-stained neonates before delivery of their shoulders: multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2004 Aug;364(9434):597–602.
55. Velaphi S, Vidyasagar D. Intrapartum and Postdelivery Management of Infants Born to Mothers with Meconium-Stained Amniotic Fluid: Evidence-Based Recommendations. *Clin Perinatol*. 2006 Mar 1;33(1):29–42.
56. Wiswell TE, Gannon CM, Jacob J, Goldsmith L, Szyld E, Weiss K, et al. Delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter, international collaborative trial. *Pediatrics*. 2000 Jan 1;105(1 Pt 1):1–7.
57. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Obstetric Practice. Committee opinion No 689: Delivery of a Newborn With Meconium-Stained Amniotic Fluid. 2019;(689):1–2.
58. Chettri S, Adhisivam B, Bhat BV. Endotracheal Suction for Nonvigorous Neonates Born through Meconium Stained Amniotic Fluid: A Randomized Controlled Trial. *J Pediatr*. 2015 May;166(5):1208-1213.e1.
59. Nangia S, Sunder S, Biswas R, Saili A. Endotracheal suction in term non vigorous Meconium stained neonates-A Pilot study. *Resuscitation*. 2016;105:79–84.
60. Vyas H, Milner AD, Hopkin IE, Boon AW. Physiologic responses to prolonged and slow-rise inflation in the resuscitation of the asphyxiated newborn infant. *J Pediatr*. 1981 Oct;99(4):635–9.
61. Udaeta ME, Weiner GM. Alternative Ventilation Strategies: Laryngeal Masks. *Clin Perinatol*. 2006 Mar 1;33(1):99–110.
62. Weiner Jeanette GMZ, editor. Textbook of Neonatal Resuscitation (NRP), 7th Ed. American Academy of Pediatrics; 2016. 326 p.
63. Hussey SG, Ryan CA, Murphy BP. Comparison of three manual ventilation devices using an intubated mannequin. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004;89(6):490–3.
64. Roehr CC, Kelm M, Fischer HS, Bühner C, Schmalisch G, Proquitté H. Manual ventilation devices in neonatal resuscitation: Tidal volume and positive pressure-provision. *Resuscitation*. 2010;81(2):202–5.
65. Roehr CC, Kelm M, Proquitté H, Schmalisch G. Equipment and Operator Training Denote Manual Ventilation Performance in Neonatal Resuscitation. *Am J Perinatol*. 10.05.2010. 2010;27(09):753–8.
66. Qureshi MJ, Kumar M. Laryngeal mask airway versus bag-mask ventilation or endotracheal intubation for neonatal resuscitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;2018(3).
67. Davis PG, Tan A, O'Donnell CP, Schulze A. Resuscitation of newborn infants with 100% oxygen or air: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2004 Oct;364(9442):1329–33.
68. Saugstad OD, Rootwelt T, Aalen O. Resuscitation of asphyxiated newborn infants with room air or oxygen: an international controlled trial: the Resair 2 study. *Pediatrics*. 1998;102(1).
69. Saugstad OD. Resuscitation with Room-Air or Oxygen Supplementation. *Clin Perinatol*. 1998 Sep 1;25(3):741–56.
70. Altuncu E, Özek E, Bilgen H, Topuzoglu A, Kavuncuoglu S. Percentiles of oxygen saturations in healthy term newborns in the first minutes of life. *Eur J Pediatr*. 2008;167(6):687–8.
71. Toth B, Becker A, Seelbach-Göbel B. Oxygen saturation in healthy newborn infants immediately after

- birth measured by pulse oximetry. *Arch Gynecol Obstet.* 2002;266(2):105–7.
72. Dawson JA, Kamlin COF, Vento M, Wong C, Cole TJ, Donath SM, et al. Defining the Reference Range for Oxygen Saturation for Infants After Birth. *Pediatrics.* 2010 Jun 1;125(6):e1340–7.
 73. Richmond S, Goldsmith JP. Air or 100% Oxygen in Neonatal Resuscitation? *Clin Perinatol.* 2006 Mar 1;33(1):11–27.
 74. Dawson JA, Kamlin COF, Wong C, te Pas AB, O'Donnell CPF, Donath SM, et al. Oxygen saturation and heart rate during delivery room resuscitation of infants <30 weeks' gestation with air or 100% oxygen. *Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed.* 2009 Mar 1;94(2):F87–91.
 75. Vento M, Moro M, Escrig R, Arruza L, Villar G, Izquierdo I, et al. Preterm resuscitation with low oxygen causes less oxidative stress, inflammation, and chronic lung disease. *Pediatrics.* 2009;124(3).
 76. Wang CL, Anderson C, Leone TA, Rich W, Govindaswami B, Finer NN. Resuscitation of preterm neonates by using room air or 100% oxygen. *Pediatrics.* 2008;121(6):1083–9.
 77. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, Atkins DL, Chameides L, Goldsmith JP, et al. Part 11: Neonatal resuscitation: 2010 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation.* 2010;81(1 SUPPL.1):260–87.
 78. Mariani G, Dik PB, Ezquer A, Aguirre A, Esteban ML, Perez C, et al. Pre-ductal and Post-ductal O2 Saturation in Healthy Term Neonates after Birth. *J Pediatr.* 2007;150(4):418–21.
 79. O'Donnell CPF, Kamlin COF, Davis PG, Morley CJ. Obtaining pulse oximetry data in neonates: A randomised crossover study of sensor application techniques. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2005;90(1):84–5.
 80. Solevåg AL, Cheung PY, O'Reilly M, Schmölzer GM. A review of approaches to optimise chest compressions in the resuscitation of asphyxiated newborns. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2016;101(3):F272–6.
 81. Wyllie J, Ainsworth S. What is new in the European and UK neonatal resuscitation guidance? *Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed.* 2016 Sep;101(5):F469–73.
 82. Wyllie J, Carlo WA. The Role of Carbon Dioxide Detectors for Confirmation of Endotracheal Tube Position. *Clin Perinatol.* 2006 Mar;33(1):111–9.
 83. Guinsburg R, Wyckoff MH. Naloxone during neonatal resuscitation: Acknowledging the unknown. *Clinics in Perinatology.* 2006.
 84. Kauffman RE, Banner W, Blumer JL, Gorman RL, Lambert GH, Snodgrass W. Naloxone dosage and route of administration for infants and children: Addendum to emergency drug doses for infants and children. *Pediatrics.* 1990;86(3):484–5.
 85. Ammari AN, Schulze KF. Uses and abuses of sodium bicarbonate in the neonatal intensive care unit. *Curr Opin Pediatr.* 2002 Oct;14:151–8.
 86. Beveridge CJ, Wilkinson AR. Sodium bicarbonate infusion during resuscitation of infants at birth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 Jan 25;(1).
 87. Lokesh L, Kumar P, Murki S, Narang A. A randomized controlled trial of sodium bicarbonate in neonatal resuscitation—effect on immediate outcome. *Resuscitation.* 2004 Feb;60(2):219–23.
 88. Wyckoff MH, Perlman JM. Use of High-Dose Epinephrine and Sodium Bicarbonate During Neonatal Resuscitation: Is There Proven Benefit? *Clin Perinatol.* 2006 Mar;33(1):141–51.

89. Haddad B, Mercer BM, Livingston JC, Talati A, Sibai BM. Outcome after successful resuscitation of babies born with Apgar scores of 0 at both 1 and 5 minutes. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;182(5):1210–4.
90. Jain L, Ferre C, Vidyasagar D, Nath S, Sheftel D. Cardiopulmonary resuscitation of apparently stillborn infants: survival and long-term outcome. *J Pediatr.* 1991 May 1;118(5):778–82.
91. Perlman JM. Highlights of the New Neonatal Resuscitation Program Guidelines. *Neoreviews.* 2016 Aug 1;17(8):e435–46.
92. Berger TM, Das Kundu S, Pfister R, Pfister R, Stocker M, Zimmermann U. Guideline SSN: Prise en charge des nouveau-nés ≥ 34 0/7 semaines avec risque élevé d'hypoglycémie ou hypoglycémie en salle d'accouchement et à la maternité [Internet]. www.neonet.ch. 2007 [cited 2020 Jan 18]. p. 0–6. Available from: www.neonet.ch
93. R. Arlettaz, A. Blumberg, L. Buetti, H. Fahnenstich, D. Mieth MR-K. Abklärung und Behandlung von ikterischen Neugeborenen ab 35 0/7 Schwangerschaftswochen. *Paediatrica.* 2006;17(3):26–9.
94. McAlvin SS, Carew-Lyons A. Family Presence During Resuscitation and Invasive Procedures in Pediatric Critical Care: A Systematic Review. *Am J Crit Care.* 2014 Nov 1;23(6):477–85.
95. Yoxall CW, Ayers S, Sawyer A, Bertullies S, Thomas M, Weeks AD, et al. Providing immediate neonatal care and resuscitation at birth beside the mother: Clinicians' views, a qualitative study. *BMJ Open.* 2015;
96. Sawyer A, Ayers S, Bertullies S, Thomas M, Weeks AD, Yoxall CW, et al. Providing immediate neonatal care and resuscitation at birth beside the mother: Parents' views, a qualitative study. *BMJ Open.* 2015;5(9):1–8.
97. Oczkowski SJW, Mazzetti I, Cupido C, Fox-Robichaud AE. The offering of family presence during resuscitation: A systematic review and meta-analysis. *J Intensive Care.* 2015;3(1).