



Halo-Extension

Werner Lack

Folgende Halo-Extensionstechniken sind derzeit in Verwendung:

Halo-Wheelchair oder „Overhead extension“ in Kombination mit Halo-Schwerkraft nachts (Halo-Gravity)

Halo-Vest (Halo-Jackett, Halo-Yoke)

Halo-Pelvic

Einzelberichte bestehen über Halo-clavikuläre Extension mit Pins an Claviculae und Scapulae (Appleby et al. 1984).

Die Halo-femorale Extension erscheint wegen der damit verbundenen Immobilisierung heute obsolet; ein interessanter Fallbericht beschreibt die Halo-femorale Traktion nach Osteotomien und „Sliding rods“ bei hochgradiger kongenitaler Skoliose bis zur definitiven Fusion (Arlet et al. 1999)

Indikationen:

Halo-Wheelchair: hochgradige Skoliosen $< 100^\circ$ / Kyphosen (bei mobilem Kyphosescheitel ein rigider Kyphosescheitel erhöht durch Extension die neurologische Gefährdung!), insbesondere bei Lähmungsskoliosen mit massiv eingeschränkter Lungenfunktion, bei Deformitäten im Rahmen der Neurofibromatose; ca 35% der Korrektur können Durch Halo-Schwerkraft-Extension erzielt werden (Pfeiffer und Hähnel 1990)

Die Halo-Extension kann auch über eine Rollator-ähnliche Einrichtung im Gehen erfolgen

Halo-Vest: hauptsächlich traumatische Veränderungen der HWS, cervikaler M.Bechterew, rheumatische Instabilität der HWS, cervikale Spondylitis, cervikale Tumoren, pseudobasiläre Impression, basiläre Invagination....
Bei Läsionen oberhalb bis inklusive C4 reicht eine kurze Weste bis zu den Brustwarzen, darunter sollte sie bis zum Rippenbogen reichen (Wang et al. 1988)

Halo-Pelvic: nach Releaseoperationen bei massiver Kyphose/Kyphoskoliose; tuberkulöse, kongenitale, paralytische Kyphose

Effekt der Halo-Extension

Watanabe, Lenke und Bridwell 2010
51% Korrektur der Hauptkrümmung
40mm Korrektur der apikalen Translation
76mm Größenzunahme T1-S1
15% Zunahme der Thoraxvolumens
Sink et al. 2001 (6-21 Wochen)
35% Cobb-Verbesserung (84° - 55°)
53mm Größenzunahme



spezielle Indikation

Verbrennungen im Kopf-, Gesichts- und Halsbereich (Schubert et al. 1988)

Aufrichtung einer cervikalen Kyphose bei M. Bechterew:

OP bei liegender Halo-Vest in sitzender Position in LA-Osteotomie C7/Th1,

Patient kann über notwendige Korrektur selbst entscheiden, außerdem kann die Gefahr einer Wurzelläsion C8 rechtzeitig erkannt werden!

Anlegen des Halo-Ringes

es gibt geschlossene und dorsal offene Ringe; um MRI-Kontrollen zu ermöglichen, werden Halo-Ringe auch aus Kunststoff angeboten.

Auswahl des Ringes-Umfang der größten Schädelzirkumferenz+1cm

Anlegen optimalerweise in Rückenlage, bei geschlossenen Ringen muss der Kopf über den Tisch hinausragen.

Der Ring sollte gering unterhalb der größten Schädelzirkumferenz liegen, knapp über den Augenbrauen und so über den Ohren, dass die Ohrfläppchen nicht tangiert werden.

Die vorderen Schrauben liegen lateral der Pupillarlinie (N. supraorbitalis) und medial der Arteria temporalis, die hinteren Schrauben dorsal und cranial der Ohrfläppchen.

Der Ring wird mittels Schrauben mit Gummiplättchen provisorisch in korrekter Position fixiert, es folgt die LA durch die Ringlöcher, schließlich das Einbringen der Schrauben kontralateral; provisorisches Fixieren der Schrauben, bei optimaler Lage definitives Festziehen mit Drehmomentschlüssel (4Nm bzw. Kraft zwischen Daumen und Zeigefinger).

Die Schrauben sollen in der Tabula externa des Schädelknochens fixiert sein.

Bei Montage einer Halo-Vest erfolgt diese in Rückenlage mit jeweiliger Drehung.

Die Prüfung der Schraubensfestigkeit muss innerhalb von 24 Stunden erfolgen; für Notfälle sollte ein Schraubenschlüssel immer in unmittelbarer Nähe des Patienten verbleiben.

Extension bei Erwachsenen langsam steigend bis zu 20-23kg;

Besonderheiten bei Kindern

Anlegen des Ringes selbstverständlich in Narkose; wegen der geringeren Schädeldicke

Fixation mittels 8 Schrauben unter deutlich geringerer Drehmomentstärke

Extension maximal bis zur Hälfte des Körpergewichtes.

Kontrollen

Kontrolle des Pin-Sitzes auf Infektion; 2 mal wöchentlich Prüfung auf Festigkeit mittels Drehmomentschlüssel; CT oder MRI bei Verdacht auf Schraubenperforation

Tägliche neurologische Kontrolle bei Extensionsbehandlung: Augenmuskelmotorik, Mund- und Augenmotorik (Augenschließen, Zähnezeigen), Schultern Heben (N. accessorius), Zunge zeigen, Sprache (N. hypoglossus); Bauchdeckenreflexe, Babinsky, Motorik und Sensibilität obere (Plexus-brachialis-läsion) und untere Extremitäten (Paraparese).

Bei längerdauernder Extension psychologische Betreuung;

Bei Halo-Vest Achtung auf Druckstellen!

Komplikationen

1) durch Halo-Ring: Pin-Infektion (Therapie-Pin-Lokalisationswechsel und orale Antibiotika), Pin Lockerung mit Ausreißen des Ringes, Irritation des N. supraorbitalis, intracerebrale Blutung, Pneumencephalus, Hirnabszess;

2) durch Extension: Hirnnervenläsionen, gehäuft bei Meningomyelocele (meist N. abducens, evtl. N. trochlearis, häufiger auch Kombination N. facialis, N. vagus, N. hypoglossus);

Plexus-brachialisläsion (am häufigsten ulnarseitige Innervation betroffen, C8 und Th1), Paraparese (cave Kyphose mit rigidem Scheitel-Zug am Myelon cranial und caudal bei persistierendem Hypomochlion!!)

3) durch längerdauernde Immobilisierung: „low turnover“-Osteoporose, Depression mit suizidaler Komponente, Selbstdestruktionstendenz, Ess- und Schlafstörungen...

4) bei Halo-Pelvic: Peritonitis durch Schraubenperforation, >50% cervikale Probleme bis zur avaskulären Densnekrose, besonders gefährdet schlanke PatientInnen, Marfan-Syndrom...

Neurologische Komplikationen sind durch tägliche Kontrollen vermeidbar und bei sofortiger Reduktion der Traktion reversibel;

Notfallsmaßnahmen

Für akut notwendige Entfernungen sollte das Instrumentarium (Schraubenschlüssel, Schraubenzieher) immer in Patientennähe verbleiben!

Es gibt ein „magnetic emergency release-System“, das im Falle plötzlicher Zunahme der Extensionskraft (Transport, Sturz in „Overhead extension“) die Verbindung des Ringes mit der Extensionskraft sofort löst (Augsburger et al. 2010).

Die vordere Schale der Halo-Vest kann für Akutfälle (Herzmassage...) ohne Verlust der Stabilität abgenommen werden

Notfallsintubation nasotracheal bzw. fiberoptisch, im absoluten Akutfall Cricothyreoidotomie

Zusammenfassung

Die Halobehandlung als Extension (Halo-Wheelchair etc) sowie als Ruhigstellung evtl. in Kombination mit Extension (Halo-Jackett, Halo-Pelvic) hat ihren Stellenwert in der Behandlung hochgradiger Deformitäten bzw. cervikaler Veränderungen nicht verloren; speziell für Lähmungs(kypho)skoliosen mit massiver Reduktion der Lungenfunktion kann sie erst eine operative Behandlung ermöglichen! Die Ergebnisse der präoperativen Extensionsbehandlung sind überzeugend, verbessern die intraoperativen Korrekturen und reduzieren die neurologischen OP-Komplikationen.

Das Anlegen des Haloringes stellt bei einiger Erfahrung kein Problem dar; die knöcherne Fixation des Halo-Pelvic am Becken ist komplikationsträchtig, kann aber in der Mehrzahl der Fälle durch einen Beckenkorb erleichtert werden.

Das Wissen um die möglichen Komplikationen mit entsprechenden Kontrollmaßnahmen ist essentiell, nur unter diesem Aspekt ist die Halo-Behandlung vertretbar und komplikationsarm.



