



Kipptisch-Untersuchungen	KAR/DIA/18 Version 01
---------------------------------	---------------------------------

Änderungen gegenüber der letzten Fassung:

1 Ziel und Zweck

Die erste Untersuchung der physiologischen und pathophysiologischen Effekte von orthostatischem stress mit Hilfe der Kipptischdiagnostik liegt bereits nahezu 60 Jahre zurück.

1986 beobachteten Kenny et al eine abnorme Reaktion auf orthostatische Provokation durch eine Kipptischuntersuchung in 10 von 15 Patienten mit der Diagnose einer unklaren Synkope und etablierten dabei das Verfahren in der Diagnostik der vasovagalen Synkope.

In der Folge entwickelte sich das Verfahren nahe an einen „Gold-Standard“ in der Diagnostik von Patienten mit unklaren Synkopen. Die Durchführung der Untersuchung wurde vielfach verändert, was sich in verschiedenen Protokollen äußert. Apparative Veränderungen, Dauer der Untersuchung, Kippwinkel, Stellenwert und Art einer möglichen Provokation waren und sind weiterhin Gegenstand der Diskussion.

Über allen Modifikationen steht die zentrale Bedeutung des Verfahrens in der Differentialdiagnose der Bewusstlosigkeit, was sich in Expertendokumenten und Leitlinien manifestiert (s. Anhang).

Beim Wechsel vom Liegen zum Stehen kommt es zur Verlagerung von 300 – 800 ml Blut in das venöse Kapazitätssystem der unteren Extremitäten innerhalb von 10 Sekunden mit konsekutiver Abnahme der kardialen Füllung und des Schlagvolumens.

Zusätzlich erfolgt eine Abnahme des intravasalen Volumens durch eine Erhöhung des kapillären Filtrationsdrucks mit Flüssigkeitsverlust in das Interstitium.

Zur Aufrechterhaltung des arteriellen Blutdrucks erfolgt kompensatorisch eine Zunahme der Herzfrequenz, welche allein jedoch nicht hinreichend ist. Der wesentliche Anpassungsvorgang besteht in der Vasokonstriktion der muskuloskelettalen, viszeralen

und renalen Arterien. Dieser Mechanismus wird exklusiv über das vegetative Nervensystem mit seinen Pressorrezeptoren, afferenten und efferenten Bahnen gesteuert.

Bei längerem Stehen wirken zusätzliche Mechanismen wie das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System bei der Aufrechterhaltung der arteriellen Organperfusion mit.

Ein Versagen der Kompensationsmechanismen wird als Auslöser für das Auftreten vasovagaler Synkopen diskutiert und stellt die Grundlage der Anwendung des Kipptischverfahrens dar.

2 Anwendung

Das Verfahren wird vorwiegend angewandt, um die Ursache einer Bewusstlosigkeit abzuklären. Die Differentialdiagnose ist sehr weit gefächert, die Kipptischuntersuchung dient zur Erkennung eines möglichen vasovagal vermittelten Mechanismus, bzw. als Methode zur Abgrenzung gegenüber anderen Ursachen wie in Abb. 1 aufgeführt.

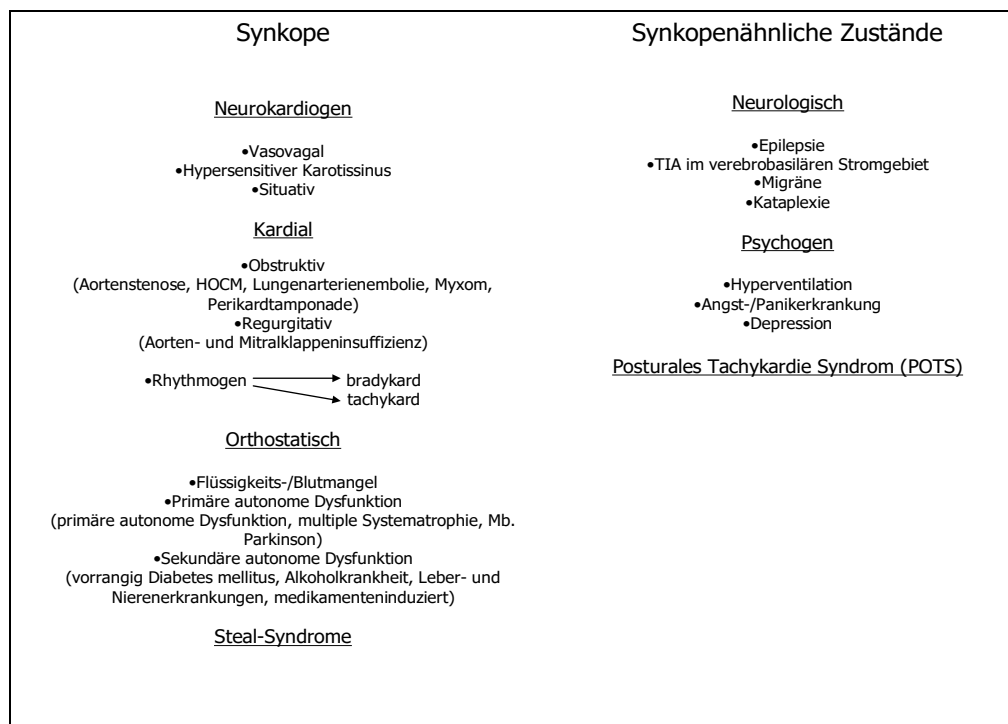


Abb. 1 Differentialdiagnose von Synkopen und synkopenähnlicher Zustände

2.1 Indikationen

Nach einem Konsensuspapier der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie ergeben sich Indikationen für die Durchführung einer Kipptischuntersuchung (Tab.1), ähnlich lauten die Indikatio-

nen in einem Papier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, in beiden Fällen noch ungeachtet potentieller Erweiterungen der Methode.

Klasse I

Im Falle von bisher ungeklärten einzelnen Synkopen bei Hoch-Risiko-Patienten oder wiederkehrenden Synkopen bei herzgesunden Patienten oder herzkranken Patienten, bei denen eine kardiale Ursache zuvor ausgeschlossen wurde.

Auf Wunsch des Patienten bei Verdacht auf eine vasovagale Synkope zur Klärung der Diagnose.

Klasse II

Wenn eine Zuordnung zu einer Kategorie der vasovagalen Synkope deren Therapie ändern würde.

Zur Diagnostik bei Patienten mit wiederkehrenden Stürzen unklarer Ursache.

Zur Diagnostik bei Patienten mit wiederkehrenden Präsynkopen und Schwindel.

Klasse III

Zur Therapiekontrolle.

Zur Abklärung einer einzelnen Synkope ohne Verletzung oder Zugehörigkeit zu einer Hoch-Risiko-Gruppe.

Bei eindeutigen Hinweisen auf eine vasovagale Synkope, wenn deren Klassifikation keine veränderte Therapie nach sich zieht.

Tab.1 : Indikationen für die Durchführung einer Kipptischuntersuchung

Im Laufe der Zeit hat sich das Indikationsspektrum zur Durchführung einer Kipptischuntersuchung erweitert.

Die klassische Indikation ist die Abklärung wiederkehrender Synkopen oder Präsynkopen, bzw. einzelner Episoden in Risikopatienten (Piloten, Busfahrer, Gerüstarbeiter, etc.). Erweitert wurde die Indikation auf ältere Patienten mit ungeklärten Stürzen, die differentialdiagnostische Abklärung konvulsiver Synkopen gegenüber der Epilepsie, insbesondere bei Erfolglosigkeit einer antiepileptischen Therapie, der orthostatischen Hypotension, dem posturalen Tachykardiesyndrom, psychogener und Hyperventilations-, „Synkopen“ und zur Differentialdiagnose beim hypersensitiven Karotissinussyndrom.

Eine Rationale besteht weiterhin für die Abklärung von wiederkehrendem Schwindel mit oder ohne Hinweise auf zentral-dysautonome oder peripher-neuropathische Erkrankungen.

Die potentiellen und zukünftigen Anwendungen gehen über die klassischen Empfehlungen hinaus. Der Stellenwert einzelner Indikationen wird in der Literatur unterschiedlich bewertet.

2.2 Kontraindikationen

Kenny beschreibt angesichts der wenigen Nebenwirkungen keine absoluten Kontraindikationen gegenüber der Anwendung der Kipptischdiagnostik. Als relative Kontraindikationen können schwere Obstruktionen des linksventrikulären Ausflustraktes und schwere Mitralstenose gelten, darüber hinaus erhebliche flussrelevante koronare oder zerebrovaskuläre Stenosen. Bei Anwendung von Isoproterenol zur Provokation können schwerwiegende Herzrhythmusstörungen auftreten, so dass auf diese Form der Provokation bei im KH Frechen verzichtet wird.

3 Beschreibung

3.1 Material und Geräte

- Kipptisch der Firma Dewert GmbH, Modell 900
- Blutdruckmonitor
- Ekg-Aufzeichnung

3.2 Voraussetzungen

Die Voraussetzungen zur Durchführung einer Kipptischuntersuchung sind

- Der Patient soll aufgeklärt sein, nüchtern über Nacht.
- Ruhiger, temperierter Raum.
- Kontinuierliche Blutdruck-, Herzfrequenz- und Ekg-Überwachung.
- Ärztliches Personal unmittelbar erreichbar.
- Materielle und personelle Reanimationsbereitschaft.
- Liegend-Phase 5 Minuten.
- Kipptisch mit Fußplatte, rasche und langsame Neigung einstellbar.
- Bei Mehrfachuntersuchungen möglichst zur gleichen Tageszeit.
- Neigungswinkel 60 – 70°.

- Provokation mit sublingualer Applikation von 400µg Nitroglycerin

3.2.1 Aufklärung

Der Patient sollte aufgeklärt sein, nüchtern über Nacht.

Die Aufklärung bezieht sich auf die Indikation am individuellen Patienten, den geplanten Termin sowie die Details der Durchführung. Besondere Beachtung verdient der Hinweis auf die mögliche Auslösung einer Synkope und deren prompte Terminierung durch Zurückkippen des Patienten. Typischen Nebenwirkungen sollten in Abhängigkeit vom ggf. eingesetzten provozierenden Agens erläutert werden. Als typische Nebenwirkungen nach Einsatz von Glyceroltrinitrat gelten Kopfschmerzen, Schwindel, Benommenheit, Übelkeit und Erbrechen. Der Untersuchungstermin sollte bei wiederholten Untersuchungen zur immer gleichen Zeit erfolgen um zirkadiane Einflüsse konstant zu halten. Es empfiehlt sich ein Termin am Vormittag da der Patient nüchtern seit dem Vorabend sein sollte.

3.2.2 Ruhiger, temperierter Raum.

Zur Abschirmung störender Umwelteinflüsse und um vergleichbare Untersuchungsbedingungen zu erzielen, empfiehlt sich dieses Vorgehen. Insbesondere bei Testung der autonomen kardiovaskulären Situation ist der vegetative Basistonus bedeutsam.

Kontinuierliche Blutdruck, Herzfrequenz- und Ekg-Überwachung.

3.2.3 Ärztliches Personal unmittelbar erreichbar.

Angesichts der geringen Inzidenz bedeutender Komplikationen, ist die immanente Anwesenheit ärztlichen Personals nicht notwendig, dessen unmittelbare Präsenz im Falle einer Komplikation aber zwingend.

3.2.4 Materielle und personelle Reanimationsbereitschaft.

Die Untersuchung muss von medizinischem Personal während des gesamten Ablaufs begleitet werden um den Patienten zu beobachten, Vitalwerte zu kontrollieren, Tests durchzuführen oder technische Fehler, wie Dislokation der Messinstrumente, zu verhindern. Im Falle einer bedeutenden Komplikation muss ärztliches Personal umgehend anwesend sein. Die materielle Ausstattung umfasst die übliche Notfallausrüstung mit Möglichkeit zur Defibrillation, Atemspende, Sauerstoffgabe und medikamentöser Therapie.

Kipptisch mit Fußplatte, rasche und langsame Neigung einstellbar (Modell 900 der Fa. Dewert)

Die Fußplatte verhindert ein Abrutschen des Patienten und gehört ebenso wie ein Bauchgurt zur Ausrüstung moderner Kipptische. Die Neigungen zum Zwecke der Diagnostik sollten stetig und langsam eingestellt werden, im Falle eines dokumentierten positiven Testausgangs oder Auftreten einer Komplikation muss ein rasches Zurückkippen in die Liegendposition erzielt werden können.

3.2.5 Protokoll

Es existieren eine Vielzahl von Protokollen mit großer Variabilität hinsichtlich der Dauer der einzelnen Phasen, des Grades des Kippwinkels, der Durchführung einer Provokation sowie der Auswertung.

Das unten aufgeführte Protokoll beschreibt einen individualisierten Untersuchungsgang als Schnittmenge verschiedener in der Literatur aufgeführter Protokolle nach Würdigung von Sensitivität und Spezifität.

Der Patient nimmt auf dem Kipptisch Platz, die Messinstrumente werden am Patienten angebracht. Danach sollte eine 10-minütige Ruhe-, bzw. Äquilibrierungsphase eingehalten werden, um einen durch Transport und Vorbereitung unbeeinträchtigten autonomen Tonus zu erzielen.

Im Anschluss empfiehlt sich eine 10-minütige Messzeit.

Dann erfolgt das gleichmäßige langsame Kippen des Patienten in die Stehend-Position bei 60 Grad. Falls keine Symptome erfolgt nach 20 Minuten die Gabe eines Hubes Glyceroltrinitrat (400 µg). Bei asymptomatischem Verlauf verweilt der Patient weitere 20 Minuten nach Provokation in dieser Haltung. Sollte der Patient symptomatisch werden, ist es erstens wichtig den Patienten zu befragen, ob diese Symptome den zur Diagnostik führenden entsprechen und zweitens, möglichst eine eindeutige hämodynamische Entwicklung, das heißt am besten die Synkope, abzuwarten. Ein vorzeitiger Testabbruch führt häufig zu unklaren Ergebnissen welche eine potentielle Diagnose möglicherweise in Frage stellen. Nach Auftreten einer eindeutigen Symptomatik wird der Tisch rasch in die Liegendposition zurückgekippt. Je nach Bewusstseins- und Kreislaufstatus, wird die Untersuchung nach etwa 5 Minuten dann beendet, ggf. kann dem Patient eine längere Erholungsphase gewährt werden.

3.2.6 Schematische Darstellung:

Tätigkeit	Dauer/min
Anschluss der Messinstrumente	
Äquilibration im Liegen	10
Messzeit im Liegen	10
Kippen, Stehend-Phase bis Provokation *	20
Provokation mit 400 µg Glyceroltrinitrat	
Stehend-Phase nach Provokation *	20
Zurückkippen, Erholung	5

* falls noch keine Symptome aufgetreten sind

Tab. 3: Möglicher zeitlicher Ablauf einer Kipptischuntersuchung

3.3 Rationales

Die angewendeten Protokolle sind vielfältig und unterscheiden sich neben verschiedenen apparativen Voraussetzungen vor allem hinsichtlich der Dauer von Liege- und Stehendphase, dem Kippwinkel und der Anwendung von Provokationsmanövern.

a) Kippwinkel

In der ersten Publikation zur Anwendung des Verfahrens verwendete Kenny eine Neigung von 60° über einen Zeitraum von 60 Minuten. 1991 demonstrierte Fitzpatrick, dass ein Kippwinkel < 60° mit einer geringeren Rate an positiven Testergebnissen verbunden ist. Die mittlere Dauer bis zum Auftreten einer positiven Testantwort betrug 24 Minuten. Die gewählten Einstellungen waren 60° über 45 Minuten und sind als Westminster-Protokoll bekannt. In der Folge wurden verschiedene modifizierte Protokolle angewandt mit Neigungswinkeln zwischen 20 und 90 Grad sowie einer Dauer zwischen 2 und 60 Minuten.

Etablierte Protokolle benutzen Neigungswinkel zwischen 60 bis 80 Grad und eine Untersuchungsdauer von 40 bis 60 Minuten. Ein Kippwinkel unterhalb von 60° reduziert die Sensitivität, während Kippwinkel grösser 80° die Spezifität des Testergebnisses negativ beeinflussen. Der Einfluss eines Kippwinkels zwischen 60 und 90° scheint jedoch insgesamt weniger bedeutend zu sein.

In den meisten Studien kommt ein Kippwinkel von 60 oder 70 Grad zum Einsatz. In provokationsfreien Untersuchungen wurde eine Spezifität von etwa 90 % angegeben.

b) Dauer

Von grösserer Bedeutung als die Wahl eines Neigungswinkels zwischen 60 bis 90 Grad ist die Dauer der aufrechten Phase. Um eine orthostatische Hypotension von einer orthostatischen Synkope abzugrenzen, sollte die Dauer der aufrechten Phase mehr als 10 Minuten betragen.

In verschiedenen Untersuchungen wurden Zeitspannen der Stehendphase zwischen 10 und 60 Minuten angewandt. Die meisten favorisieren einen eher langen medikamentenfreien Zeitraum, zumeist 45 Minuten, gefolgt von einer pharmakologischen Provokation wenn das Verfahren bis dahin nicht diagnostisch war.

Weit verbreitet sind Testphasen zwischen 30 und 45 Minuten Stehen ohne Provokation bei Neigungswinkeln zwischen 60 und 80 Grad. Fitzpatrick schlug vor, die Dauer der Stehendphase als Mittelwert der Zeit bis zur Synkope +/- 2 Standardabweichungen zu wählen, was ebenfalls einer etwa 45-minütigen Dauer entspricht.

Ein verkürztes Protokoll mit Provokation durch sublingual appliziertes Nitroglycerin (10 Minuten liegende Vorbereitung, 20 Minuten aufrechte Haltung bei 60°, dann Provokation mit 400 µg sublingualem Nitroglycerin, falls noch kein positives Testergebnis und weitere 20 Minuten Fortführung der aufrechten Körperhaltung) bringt Vorteile gegenüber zeitraubenden Untersuchungen bei gleicher Spezifität und Sensitivität.

Die mittlere Dauer bis zum Auftreten einer Synkope variiert in den verschiedenen Untersuchungen und beträgt zwischen 22,6 und 24 Minuten bei 60° und 7 Minuten bei 70°.

c) Provokation

Almquist und Waxmann setzten 1989 erstmals mit Isoproterenol ein Medikament zur Provokation einer Synkope während einer Kipptischuntersuchung ein, unter der Annahme einer Aggravierung der kardialen Gegenregulation mit potentieller Überstimulation myokardialer C-Fasern und konsekutiver Auslösung des Sympathikusentzuges mit Bradykardie/Asystolie und/oder Hypotonie. Dadurch konnte eine deutlich höhere Rate an positiven Testergebnissen erzielt werden. Die Anwendung von Isoprote-

renol ist gleichfalls mehrfach modifiziert worden wobei Spezifitäten zwischen 45% und 93% angegeben werden.

Raviele propagierte in 1994 die Anwendung von intravenösem und später sublingual appliziertem Nitroglycerin zur medikamentösen Provokation und konnte eine höhere Spezifität von 94% nachweisen. Im Vergleich beider Substanzen zeigte sich eine ähnliche Spezifität bei besserer Verträglichkeit von sublingual appliziertem Nitroglycerin.

Die Zeit bis zur Provokation wird ebenfalls kontrovers diskutiert. In einem Vergleich zwischen 5 und 45 Minuten zeigte sich eine höhere Rate an positiven Testergebnissen bei Anwendung einer längeren medikamentenfreien Phase. Eine Dauer von 20 Minuten scheint einer Dauer von 45 Minuten jedoch nicht unterlegen zu sein.

Die Studienergebnisse finden Eingang in die internationalen und nationalen Empfehlungen zur Durchführung einer Kipptischuntersuchung. Unter Erwägung abteilungsspezifischer Strukturen und Abläufe besteht wahrscheinlich kein Standardprotokoll welches für alle Anwender gleich geeignet ist.

3.4 Besonderheiten bei Kindern und älteren Patienten

Allgemein wird eine Durchführbarkeit der Untersuchung für Kinder älter als 6 Jahre akzeptiert. Gegenüber der Studienlage für erwachsene Patienten existieren weniger Daten für die Anwendung des Verfahrens bei Kindern. In Abweichung von älteren Menschen sollten bei Kindern ausschließlich nicht-invasive Verfahren der Blutdruckmessung angewandt werden. Wie auch bei Erwachsenen kann die typische Anamnese einer vasovagalen Synkope in Zusammenhang mit sonst unauffälligen Parametern der Basisdiagnostik eine Kipptischuntersuchung entbehrlich machen. Erwähnenswert ist der niedrigere Körperschwerpunkt bei Kindern mit geringerem orthostatischen Stress, was möglicherweise ein Hinweis auf eine verlängerte Untersuchungsdauer oder einen steileren Kippwinkel darstellt.

Die meisten Studien konnten jedoch übliche Untersuchungsprotokolle auch bei Kindern anwenden. Im Falle eines positiven Resultates trat dies zumeist früher auf und die gemischte Reaktion gemäß der VASIS-Klassifikation (Tab.3) war, im Gegensatz zu Erwachsenen, die vorherrschende positive Testantwort.

Ältere Patienten sind besonders schwer zu evaluieren. Ein positives Kipptischresultat schließt eine symptomauslösende Zweitdiagnose, angesichts der Fülle von Begleiterkrankungen, nicht aus. Besondere Beachtung verdient die Interaktion kreislaufwirksamer Pharmaka.

3.5 Interpretation des Testergebnisses

Eine asymptomatische Untersuchung ist als negatives Testresultat zu bewerten. Ebenso muss eine medikamentenassoziierte Hypotension nach Nitroglyceringabe zur Provokation (exaggerated response) von einer vasodepressorischen Synkope unterschieden werden.

Nach Kenny ist das Testresultat dann als positiv zu bewerten, wenn die auftretenden Symptome denen entsprechen, welche der Patient als typisch kennt und diese mit Hypotonie, Bradykardie (relativ oder absolut) oder beidem auftreten. Isolierte Reduktion von Blutdruck oder Herzfrequenz mit geringen oder fehlenden Symptomen können nicht die Diagnose einer vasovagalen Synkope rechtfertigen.

Im Falle eines positiven Testergebnisses hat Sutton 1992 eine Klassifikation empfohlen, welche als sogenannte VASIS-Klassifikation (Tab.4) bekannt ist. Dabei wird das hämodynamische Reaktionsmuster während der Synkope als Unterscheidungsmerkmal herangezogen.

Das erwähnte Unterscheidungsmerkmal ist nur bei Erreichen einer Synkope anwendbar. Daher ist es entscheidend, wann die Kipptischuntersuchung abgebrochen wird. Der ideale Moment ist der Beginn des Bewusstseinsverlustes. Zu frühe Unterbrechung unterschätzt, zu späte Unterbrechung überschätzt eine kardiainhibitorische Reaktionsform und setzt den Patienten einer längeren Phase des Bewusstseinsverlustes aus.

Mit Hilfe der Kipptischuntersuchung gelingt eine Differenzierung zwischen diesen Reaktionsmustern.

Tab.4: VASIS-Klassifikation

Typ I: Gemischt	Herzfrequenzabfall bei Synkope, jedoch nicht < 40/min oder Abfall auf < 40/min, aber weniger als 10 Sekunden mit oder ohne Asystolie > 3 Sekunden. Blutdruckabfall vor Herzfrequenzabfall.
Typ IIa: Kardiainhibitorisch ohne Asystolie	Herzfrequenzabfall < 40/min für mehr als 10 Sekunden ohne Asystolie > 3 Sekunden. Blutdruckabfall vor Herzfrequenzabfall.

Typ IIb: Kardioinhibitorisch mit Asystolie	Asystolie > 3 Sekunden. Blutdruckabfall vor oder mit Abfall der Herzfrequenz.
Typ III: Vasodepressorisch	Kein Abfall der Herzfrequenz > 10% des Ausgangswertes zum Zeitpunkt der Synkope.
Ausnahme 1:	Chronotrope Inkompetenz. Kein Anstieg der Herzfrequenz \geq 10% der Ausgangsherzfrequenz während des Kippens.
Ausnahme 2:	Exzessiver Anstieg der Herzfrequenz > 130/min unmittelbar nach dem Kippen und während der gesamten Stehend-Phase vor Eintreten der Synkope

3.6 Limitationen und Komplikationen

Die Kipptischuntersuchung ist eine sichere und komplikationsarme Prozedur. Das Auftreten einer Synkope mit oder ohne Asystolie ist durch Rückkippen des Patienten verlässlich unterbrechbar. Nur unter Anwendung von Isoproterenol bei Patienten mit einer koronaren Herzkrankheit oder sick-sinus-Syndrom wurden lebensbedrohliche Arrhythmien beschrieben. Unter Anwendung von Nitroglycerin sind bisher keine ernsthaften Konsequenzen dokumentiert, während Nebenwirkungen wie Schwindel, Kopfschmerz und Palpitationen häufig sind.

Aufgrund der erwähnten negativen Testergebnisse bei initial positiv getesteten Patienten ohne Therapie oder unter Gabe von Placebo bestehen Limitationen hinsichtlich der Erfolgskontrolle einer Therapie mittels erneuter Kipptischuntersuchung. Der Therapieerfolg sollte mit Vorsicht interpretiert werden. Im Gegensatz zur diagnostischen Wertigkeit einer Kipptischuntersuchung stellt die Therapiekontrolle keine allgemein akzeptierte Methode dar.

3.7 Zeitbedarf

Maximal 60 Minuten

4 Dokumentation

Dokumentation aller Parameter der Hämodynamik in chronologisch geordneter Tabellenform, Dokumentation auftretender klinischer Symptome durch Assistenzpersonal, abschließende Befundung durch ärztliches Personal.

5 Zuständigkeit, Qualifikation

Die Durchführung erfolgt durch entsprechend geschultes medizinisches Assistenzpersonal, in Erreichbarkeit ärztlichen Personals. Letzteres ist zur Befundung obligat.

6 Hinweise und Anmerkungen

Keine.

7 Mitgeltende Unterlagen

1. Kommentar der deutschen Gesellschaft für Kardiologie zu den Europäischen Leitlinien zum Umgang mit Synkopen (http://leitlinien.dgk.org/images/pdf/leitlinien_volltext/2005-02_synkopen.pdf)
2. Richtlinien zum Umgang mit Synkopen der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie, (http://www.escardio.org/knowledge/guidelines/Management_of_Syncope_Guidelines.html)

8 Anlagen

Keine

Freigabevermerk

Erstelldatum: 1.3.2007

Ersteller: Dr. med. Torsten Schwalm, FA Innere Medizin, Kardiologie