List of Abbreviations

ABP	:	Arterial blood pressure
ACAS	:	Asymptomatic carotid atherosclerosis study
AMPA	:	Amino-3-hydroxyl-5-methyl isoxale -4-propionic acid
APTT	:	Activated partial thromboplastin time
ATP	:	Adenosine triphosphate
BUN	:	Blood urea nitrogen
C	:	Cervical
CABG	:	Coronary artery bypass grafting
CBC	:	Complete blood picture
CBF	:	Cerebral blood flow
CEA	:	Carotid end arterectomy
CMRO2	:	Cerebral metabolic rate for oxygen
COPD	:	Chronic obstruction pulmonary disease
CPP	:	Cerebral perfusion pressure
CT	:	Computed tomography
CVA	:	Cerebro vascular accident
ECG	:	Electro cardiogram
ECST	:	European carotid surgery trial
EEG	:	Electroencephalogram
EEG	:	Electroencephalogram
HDU	:	High dependency unit

List of Abbreviations (Cont.)

ICA	:	Internal carotid artery
ICP	:	Intracranial pressure
ICU	:	Intensive care unit
MCA	:	Middle cerebral artery
MI	:	Myocardial infarction
MR	:	Magnetic resonant
MRA	:	Magnetic resonant arteriography
MRI	:	Magnetic resonant imaging
NASCE	:	North America symptomatic endarterectomy trial
NMDA	:	N-methyl-D-aspertate
OEF	:	Oxygen extraction fraction
PaCO2	:	Arterial carbon dioxid tension
PaO2	:	Arterial oxygen tension
PT	:	Prothrombin time
RIND	:	Reversible ischaemic neurological deficit
SJO2	:	Jugular venous oxygen saturation
SSEP	:	Somato sensory edoked potential
TCD	:	Transcranial Doppler

List of Figures

Figure	*Subject*	*Page*
1	Common carotid artery	4
2	External carotid artery	6
3	Atheroma of carotid artery	13
4	Carotidartery stent procedure	28
5	Lumen of carotid artery before and after operation	29
6	Superficial cervical plexus branches	38
7	Technique of superficial cervical plexus block	40
8	The cutaneous innervation of cervical plexus	45
9	Position for anaethesia	46
10	Surface landmarks of deep cervical plexus	47
11	Local anaethetic skin infiltration	48

List of Table

Table	*Subject*	*Page*
1	Superficial cervical plexus branches	37
2	Duration of different local anaesthetics	41
3	Complications and how to avoid them	42
4	Deep cervical plexus branches	44
5	Duration of action for different local anaethetics	50
6	Complications and how to avoid them	51

Contents

List Abbreviations……. i

List of tables……..…..... ii

List of figures……..…… iii

Introduction…….……..… 1

Anatomy …… 3

Pathology of Extracranial…… 10

Arterial Occlusion …… 16

Indication and Surgical Procedures of Carotid Endarterectomy …… 17

Anesthetic Management of Carotid Endarterectomy… 32

General Anesthesia …….. 56

Summary…….……..…. 70

References…….……..… 73

Arabic summary…… --

Anaethesia For Carotid Endareterectomy

Essay
Submitted for Partial Fulfillment of
The Master ***Degree in Anesthesiology***

By:

Mohammad Abd Elwanees Hassan
M. B., B.Ch.
El-Monifia University 2001

Under Supervision of

Prof. Dr. Samir Bedair
Professor of Anesthesiology and Intensive Care
Faculty of Medicine
Ain Shams University

Prof. Dr. Fekrey Elbokle
Professor of Anesthesiology and Intensive Care
Faculty of Medicine
Ain Shams University

Dr. Mohammad Anwar Elshafey
Assistant Professor of Anesthesiology and Intensive Care
Faculty of Medicine
Ain Shams University

Faculty of Medicine
Ain Shams University
2009

التخدير فى عملـ- إزالة جزء من الجدار الداخلي بشريان السباتي

رسالة توطئة للحصول علي درجة الماجستير

فى التخديـــر

رسالة مقدمة من:
الطبيب/ محمد عبدالونيس حسن
بكالوريوس الطب والجراحة
جامعـــة المنوفية

تحت إشراف

أ.د. سميـــر بديـــر
أستـــــاذ التخدير والرعاية المركزة
كلية الطب - جامعة عين شمس

أ.د.فكـري البُكـــــــل
أستاذ التخدير والرعاية المركزة
كلية الطب - جامعة عين شمس

د. محمد أنور الشافعي
أستاذ مساعد التخدير والرعاية المركزة
كلية الطب- جامعة عين شمس

كلية الطب
جامعة عين شمس
2009

Acknowledgment

First and above all, my deepest gratitude and thanks to ***God*** *for achieving any work in my life.*

Words stand short when coming to express my deep gratitude and great thanks to **Prof. Dr. Samir Bedair** *Professor of Anesthesiology Faculty of Medicine Ain Shams University for her continuous encouragement, sincere advice, and co-operation in all steps of this work.*

I am deeply grateful to **Prof. Dr. Fekrey Elbokle** *Professor of Anesthesiology, Faculty of Medicine Ain Shams University, who devoted his time, effort and experience to facilitate the production of this work.*

I find no words by which I can express my extreme thankfulness, deep appreciation and profound gratitude to my eminent **Dr. Mohammad Anwar Elshafey** *Assistant Professor of Anesthesiology for his generous help, guidance, kind encouragement and great fruitful advice during supervision of this work.*

I am also delegated to express my deep gratitude and thanks to all my dear professors, my colleagues and my Wife.

Mohammad Abd Elwanees Hassan

الملخص العربـــي

تعتبر عملية إزالة جزء من الجدار الداخلى للشريان السباتي عملية وقائية وتشمل العملية إزالة الطبقة المتصلبة من الجدار الداخلى للشريان السباتي والتي يمكن أن تتسبب في حدوث جلطة فيما بعد لكن إلا أن معظم المرضي الذي يمكن أن تفيدهم العملية غالبا ما يعانون من قصور شديد بالشريان التاجي مما يضاعف من مخاطر إجراء تلك العملية لذلك فان حساب نسبة المخاطر بالنسبة للفائدة المرجوة من العملية لهو أمر حيوي.

لقد كان اختيار هؤلاء المرضي لسنوات طويلة عملية محيرة, لكن الأبحاث الحديثة وضعت دواعي محددة لاجراء العملية سواء للمرضي الذين يعانون من أعراض محددة أو المرضي الذين لم تظهر عليهم أية أعراض بعد.

التساؤل الآن يتمثل في اختيار الطريقة المناسبة لتخدير هذا المريض والطرق التي يمكن بها تشخيص إمكانية حدوث قصور في الدورة الدموية أثناء إجراء الجراحة. وتحتل حماية المخ أثناء إغلاق الدورة الدموية السباتية أهمية قصوى وتتضمن هذه الحماية إجراءات وقائية قبل حدوث القصور في الدورة الدموية وذلك لتقليل حدوث مضاعفات بالجهاز العصبي بعد إجراء الجراحة.

أن استخدام التخدير الكلي أثناء الجراحة تلك العملية يمكن طبيب التخدير التحكم من متغيرات فسيولوجية معينة وذلك لتحسين الدورة الدموية المخية وذلك مثل أحداث ارتفاع في ضغط الدم وتغيير ضغط الغازات بالدم مثل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون وتقليل درجة حرارة الجسم وكذلك فان العقاقير

المستخدمة في التخدير الكلي تؤثر في الدورة الدموية المخية وفي معدل ايض المخ بالنسبة للأكسجين وهي بذلك تقدم وسيلة لجعل خلايا المخ أكثر تحملا عند حدوث قصور في الدورة الدموية المخية.

بالنسبة للمرضي تحت تأثير المخدر الكلي هناك وسائل عديدة لتشخيص حدوث قصور بالدورة الدموية المخية مثل رسم المخ الكهربي واستخدام الدوبلر عبر عظام الجمجمة لقياس سرعة تدفق الدم في الدورة الدموية المخية أو قياس ضغط الدم في جذع الشريان السباتي وطرق أخري عديدة وقد تستخدم احدي هذه الطرق أو مزيع من عدة طرق مختلفة, إلا أن كل هذه الطرق تفتقر للدقة والحساسية الكافية لتشخيص حدوث قصور في الدورة الدموية المخية.

المؤيدون للتخدير الوضعي يطرحون وجود فوائد أخري أهمها سهولة تشخيص حدوث أي قصور بالدورة الدموية المخية حيث يحدث تغير في درجة وعي المريض أو تغيرات في الكلام مما يشير لحدوث قصور في الدورة الدموية المخية, وأيضا تقليل احتمالات وضع وصلة صناعية لتوصيل الدم للمخ وكذلك فان استخدام التخدير الموضعي يقلل فترة المكوث بالرعاية وبالمستشفى ويقلل تكاليف الجراحة بوجه عام.

ولازال التساؤل حول الطريقة المثلي لإجراء هذه العملية مطروحا, والإجابة عن هذا التساؤل تظل مؤجلة حتى الآن ومع ذلك فان التخدير الموضعي لهذه الحالات يزداد زيادة مضطردة حيث أصبح الجراحون وأطباء التخدير أكثر معرفة به وتدريبا عليه.

Introduction

Carotid endarterectomy is a prophylactic operation, and involves removal of an atheromatous lesion of the carotid artery that is likely to lead to a future stroke if left alone. However, patients who might benefit from carotid endarterectomy also have high levels of coronary artery disease, and the operation carries a significant morbidity and mortality from stroke and myocardial infarction.

Of prime concern during carotid endarterectomy is protection of the brain during carotid cross-clamping. For a patient under general anaesthesia, this is a considerable problem and various techniques have been used to detect inadequate cerebral perfusion, including the use of: carotid artery stump pressure measurement. Electroencephalograph (EEG) processing, somatosensory evoked potentials transcranial Doppler of the middle cerebral artery near infrared spectroscopy. And combinations of some of these techniques. Unfortunately, all of these methods have relatively poor sensitivity and specificity in detecting inadequate cerebral perfusion.

Proponents of regional anaesthesia claim other advantages apart from ease of monitoring cerebral perfusion including: lower requirement for shunting lower cardiovascular morbidity shorter ICU and hospital stay. Less expense overall than general anaethesia.

Carotid endarterectomy under regional anaesthesia requires block of the second (C2), third (C3) and perhaps the fourth (C4) cervical dermatomes which may be accomplished in several different ways.

During general anaesthesia, precaution should be considered regarding cerebralperfusion, cerebralprotection, electroence phalograph (EEG), cerebral blood flow, cerebral oximetry, Transcranial Doppler monitor, Included hypertension. Hypothermia

Anatomy

Common Carotid Arteries

On the left side, the common carotid artery arises from the arch of the aorta where it lies in front of the subclavian artery up to the sternoclavicular joint. Here the arteries diverge. On the right side, the brachiocephalic trunk bifurcates behind the sternoclavicular joint into common carotid and subclavian arteries. The common carotid gives off no branches proximal to its bifurcation ***(Mc Minn, 1994)***.

The common carotid artery usually bifurcation into external and internal carotid arteries near the superior horn of the thyroid cartilage, although there is considerable variation in the level of this bifurcation. The carotid arteries bifurcate at the same level only in 28% of cases, in 50% the left bifurcation is more cranial than the right, whereas the opposite is true in the remaining 22% ***(Friedman, 1990)***.

The carotid bifurcation appears to be susceptible to the development of atherosclerotic plaques. High shear stress and fluctuation in shear stress, disordered or turbulent flow, flow separation, and high and low flow velocity have all been implicated ***(Moore and Quinones, 1995)***.

The common carotid artery lies within the medial part of the carotid sheath, with internal jugular vein lateral to it and vagus nerve deeply placed between the two vessels. The

sympathetic trunk is behind the artery and outside the sheath ***(Mc Minn, 1994)***.

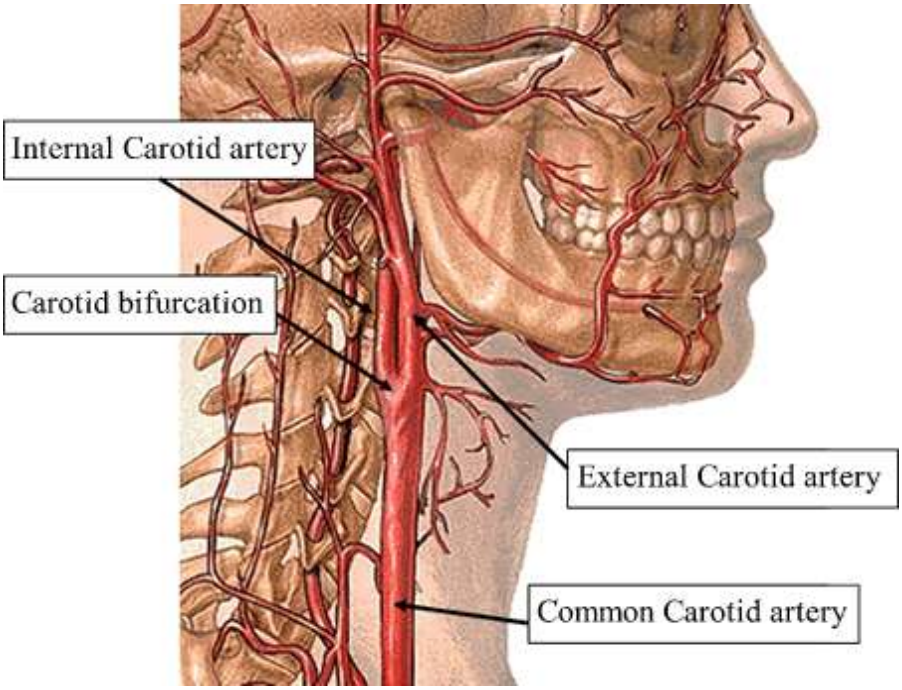

Fig. (1) Common carotid artery *(Mc Minn, 1994)*.

External Carotid Arteries

The external carotid artery commences at the bifurcation of the common carotid. At first some what medial to, it slops upwards in front of the internal carotid artery and passes deep to the posterior belly of digastric and stylohyoid, above which it pierces the deep lamina of the parotid fascia and enters the gland. it divides within the gland behind the neck of the mandible into maxillary and superficial temporal arteries ***(Mc Minn, 1994)***.

The external carotid artery supplies blood to the face, scalp, oropharynx, skull and meninges. These branches are of little importance to the cerebral circulation until the internal carotid artery becomes compromised or occluded, at which time the branches of the external carotid artery, primarily the superficial temporal, the internal maxillary, and fascial arteries, become important collaterals to the carotid siphon ***(Harold, 1992)***.

One of the most common collateral routes involves distal anastomosis between the pterygopalatine branches of the internal maxillary artery and the ethmoidal branches of the ophthalmic artery. Other important collateral pathways include anastomosis between the orbitonasal branches of the fascial artery and the orbital branches of the ophthalmic artery, also the anastomosis between the ascending pharyngeal branch of the external carotid artery and muscular branches of the vertebral artery ***(Friedmam, 1990)***.

The branches of the external carotid artery can be divided into four groups: anterior branches including the superior thyroid artery, lingual artery and fascial artery, posterior branches including the occipital and posterior auricular arteries, medial branch which is the ascending pharyngeal artery and terminal branches including the superficial temporal and internal maxillary artery ***(Harold, 1992)***.