

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКИ ПРОЕКТ:
**„TRANSVERSUS ABDOMINIS PLANE (TAP) БЛОК ИЗВЕДЕН ПОД УЛТРАЗВУК
КАКО ДЕЛ ОД МУЛТИМОДАЛНАТА АНАЛГЕЗИЈА КАЈ ОТВОРЕНА
УНИЛАТЕРАЛНА ХЕРНИОПЛАСТИКА“**

НАУЧНА ОБЛАСТ: Анестезија

ПОТЕСНО ПОДРАЧЈЕ: Регионална анестезија

КАТЕДРА-НОСИТЕЛ НА ПРОЕКТОТ: Катедра по Анестезија, Реанимација
и Интензивно Лекување

ДРУГИ КАТЕДРИ УЧЕСНИЦИ ВО ИСТРАЖУВАЊЕТО: Катедра по
Хирургија

ГЛАВЕН ИСТРАЖУВАЧ: Проф. Д-р Андријан Карталов

ДРУГИ ИСТРАЖУВАЧИ УЧЕСНИЦИ ВО ПРОЕКТОТ:

Проф. Д-р Мирјана Шошолчева

Проф. Д-р Билјана Кузмановска

Проф. Д-р Атанас Сивевски

Асс. Д-р Марија Толеска

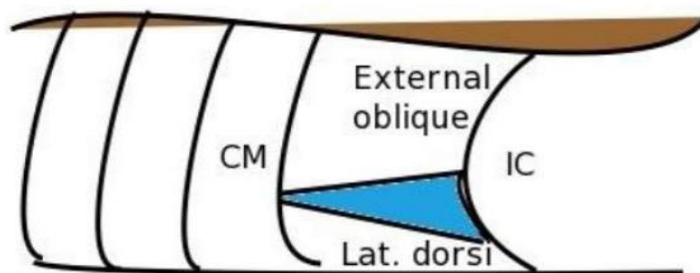
Проф. Д-р Никола Јанкуловски

Проф. Д-р Светозар Антовиќ

1. ВОВЕД

Transversus abdominis plane (TAP) блокот е (нова) регионална анестезиолошка техника која што обезбедува аналгезија на париеталниот перитонеум како и на кожата и мускулите на предниот абдоминален ѕид (1). За прв пат е опишан во 2001 год. од Rafi како аналгетска техника за абдоминални инцизии со користење на техниката на “губење на отпор” во лумбалниот триаголник на Petit (2,3). Периферната нервна блокада е метода со која се постигнува аналгезија со анестезирање на сензорните нерви (4). Musculus rectus abdominis (MRA) е поставен на двете страни од средната абдоминална линија. Движејќи се латерално од овој мускул, абдоминалниот ѕид е составен од три слоеви на тенки мускули. Од надворешна кон внатрешна страна се: m.obliquus externus (МОЕ), m.obliquus internus (МОИ) и m.transversus abdominis (МТА) (5,6). Од медијално кон латерално МОИ се простира нагоре и формира мала пукнатина над илијачниот гребен. Ова е тој кос агол, над илијачниот гребен, што го означува медијалниот дел на лумбалниот триаголник од Petit (7). Постериорната страна од триаголникот е musculus latissimus dorsi (MLD). Инфериорната страна од триаголникот е претставена со илијачниот гребен и перитонеумот лежи длабоко се до најдлабоките мускули (МОИ и МТА). TAP е фасцијален невровакуларен слој помеѓу МОИ и МТА. Постои како континуирана површина локализирана во било која точка од абдоменот каде што налегнуваат најдлабоките мускули (МОИ и МТА) (8). Лумбалниот триаголник на Petit е ограничен постериорно со m.latissimus dorsi, антериорно со m.obliquus internus, а базата на триаголникот ја формира илијачниот гребен, која е фиксирана и лесно палпабилна точка (9).

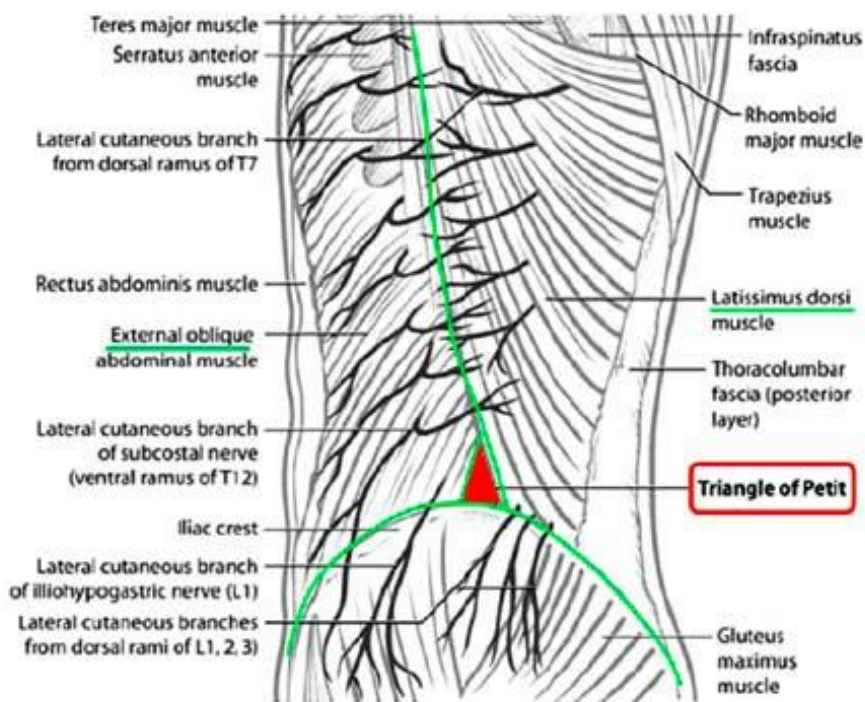
Lumbar triangle of **Petit** between external oblique muscle and latissimus dorsi.
CM: costal margin, IC: iliac crest.



Слика 1 : Шематски приказ на лумбалниот триаголник на Petit помеѓу m. obliquus externus и m. latissimus dorsi (CM= костален раб; IC=илијачен гребен).

Болката од предниот абдоминален ѕид се пренесува преку предните гранки на тораколумбалните нерви, од Th7 до L1 (10). Гранчињата кои излегуваат од предните гранки се: nn.intercostales (Th7-Th11), n.subcostalis (Th12) и n.iliohypogastricus и n.ilioinguinalis (L1). Тие даваат гранки за антериорните и латералните кожни гранчиња. Nn. Intercostales Th7-Th11 излегуваат од интеркосталниот простор и се движат во невровакуларниот слој помеѓу МОИ и МТА. N.subcostalis (Th12) заедно со n.ilioinguinalis и n.iliohypogastricus (L1) исто така се движат во слојот помеѓу МОИ и МТА, инервирајќи ги двата мускули. Th7-Th12 продолжуваат антериорно од TAP

слојот, го пробиваат rectus sheath и завршуваат како *nn.cutanei anteriores*. Торакалните нерви Th7-Th12 обезбедуваат моторна инервација на *m.pyramidalis* и *m.rectus abdominis*. Овие нерви завршуваат како *nn.cutanei lateralis*. Th7-Th11 обезбедуваат сензорна инервација на кожата, косталните делови од дијафрагмата, паритеталната плевра и перитонеумот. Th7 обезбедува сензорна инервација на епигастриумот, Th10 на умбиликус и L1 на ингвиналната регија (7).



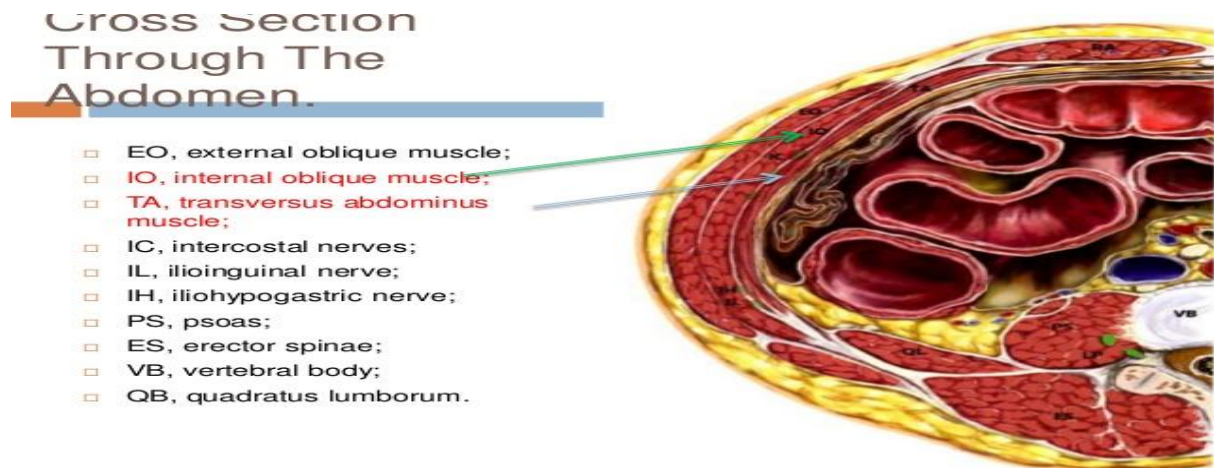
Слика 2 : Анатомија на Transversus Abdominis Plane (TAP)

АНАТОМИЈА

МУСКУЛИ ОД АБДОМИНАЛНИОТ СИД КОИ СЕ ПОВРЗАНИ СО TAP БЛОКОТ

1. **MUSCULUS OBLIQUOUS EXTERNUS (MOE)** : надворешниот кос мускул е најголем и најповршински поставен од сите 3 мускули. Локализиран е од надворешната долна површина на долните 8 ребра. Влакната кои потекнуваат од долните ребра одат надолу и навлегуваат во илијачниот гребен. Додека влакната кои потекнуваат од средните и горните ребра налегнуваат на долната и предната страна и завршуваат во дебела апонеуроza. На предната страна апонеурозата се соединува со апонеурозата на *m. transversus abdominis* и *m. obliquous internus* формирајќи ја *linea alba*. Во долниот дел апонеурозата го формира *lig. inguinale*.
2. **MUSCULUS OBLIQUOUS INTERNUS (MOI)** : внатрешниот кос мускул е помал и потенок од надворешниот кос мускул. Потекнува од *lig. inguinale* и од илијачниот гребен. Неговите влакна го покриваат антеро-латералниот дел на абдоменот, навлегувајќи во *linea alba* над *m. transversus abdominis* и горе во 'рскивиците на долните 6 ребра.

3. **MUSCULUS TRANSVERSUS ABDOMINIS (MTA)** : локализиран е најдлабоко од сите 3 мускулни слоеви, лежејќи под MOI. Неговите влакна потекнуваат од lig. inguinale, илијачниот гребен, лумбодорзалната фасција и внатрешниот дел на 'рскавиците од долните 6 ребра. Неговите влакна минуваат попречно во абдоменот завршувајќи во широка апонеуроza. Оваа апонеуроza е формирана полатерално од апонеурозата на MOE и MOI. Таа продолжува медијално и навлегува во linea alba (5,11).

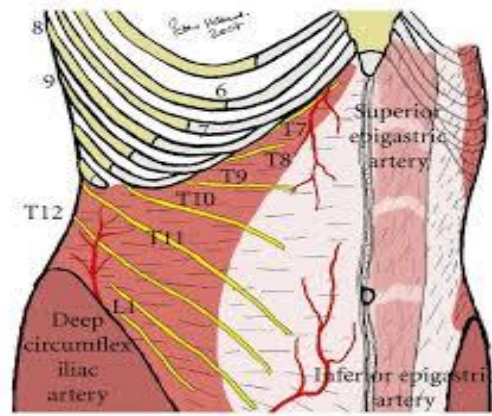


Слика 3 : Напречен пресек на абдоминалната празнина. Можат да се видат трите мускулни слоеви од латералниот и anteriорниот абдоминален сид.

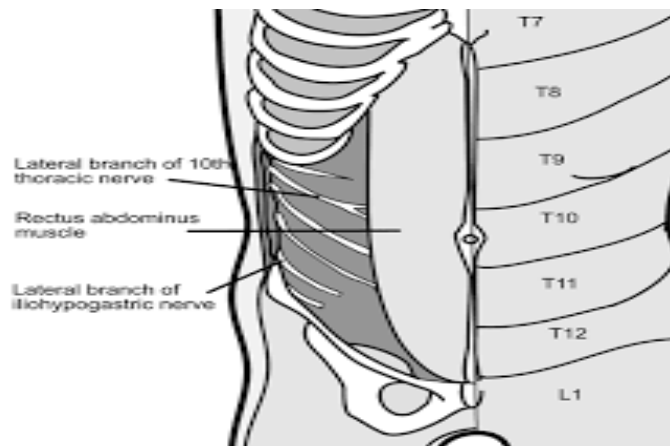
СЕНЗОРНА ИНЕРВАЦИЈА НА АБДОМИНАЛНИОТ СИД: долните 6 торакални нерви и првиот лумбален нерв го инервираат абдоминалниот сид.

1. **ТОРАКАЛНИ НЕРВИ Th6 – Th11** : предните гранки на нервите од Th6-Th11 патуваат долж нивниот соодветен меѓуребрен простор пред да поминат под ребрените 'рскавици, кои влегуваат во фасцијалниот простор помеѓу MOI и MTA. Нервите продолжуваат преку m. rectus abdominis завршувајќи како предни кожни гранки кои обезбедуваат инервација на кожата на предниот абдомен. На половина од својот пат, торакалните нерви се разгрануваат на латерални кожни гранки кои се локализирани постериорно и преку MOE обезбедуваат инервација на кожата од латералниот дел на абдоменот и грбот.
2. **ТОРАКАЛЕН НЕРВ Th12** : предната гранка на нервот од Th12 е голем нерв. Се движи anteriорно долж долната граница на 12-от нерв и потоа минува под лумбокосталниот лак, кој патува долж останатите долни меѓуребрени нерви помеѓу MTA и MOE. Нервот Th12 дава комуникантна гранка до нервот L1, како дел од горниот дел на лумбалниот плексус. Латералните кожни гранки на Th12 ја инервираат кожата на горната глутеална регија.
3. **ИЛИОИНГВИНАЛЕН И ИЛИОХИПОГАСТРИЧЕН НЕРВ (Th12 / L1)** : илиоингвиналниот и илиохипогастричниот нерв на лумбалниот плексус навлегуваат во TAP просторот во близина на илијачниот гребен.

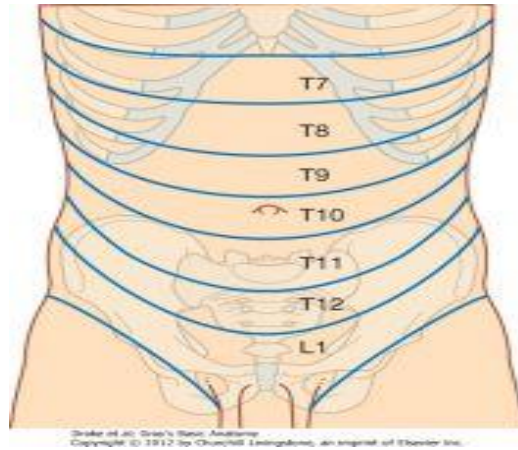
Илиохипогастричниот нерв се дели на предна кожна гранка (која ја инервира кожата на хипогастриумот) и латерална кожна гранка (која ја инервира кожата во глутеалната регија). Илиоингвиналниот нерв влегува во ингвиналниот канал и обезбедува инервација на кожата од горната бутна регија, базата на penisот и скротумот (5,11).



Слика 4 : Типична дистрибуција на нервите во TAP просторот.



Слика 5 : Дистрибуција на кожните нерви на абдоминалниот ѕид.



Слика 6 : Дистрибуција на дерматомите на абдоминалниот сид.

ТАР-блокот е техника на регионална анестезија со која се аплицира локален анестетик во просторот помеѓу *m.obliquous internus* и *m.transversus abdominis* (12).

Има повеќе начини на изведување на ТАР-блокот:

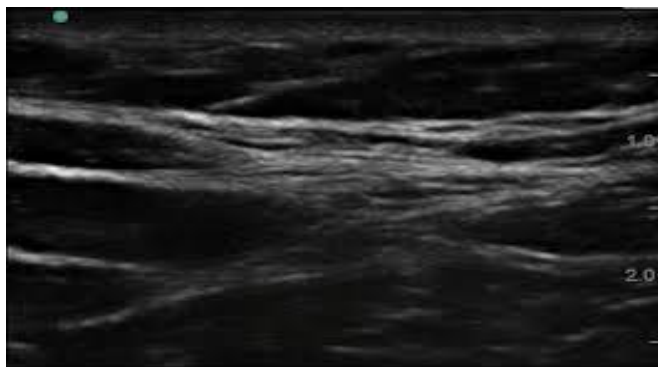
1. **Анатомски базирана или слепа техника:** пациентот е легнат на грб. Се обележуваат анатомските точки и тоа *spina iliaca anterior superior* долу, косталниот раб горе, латерално е *m.latissimus dorsi* и anteriорно е *m.obliquous externus*. Помеѓу нив се наоѓа лумбалниот триаголник на Petit. Подот на триаголникот (одејќи од површината кон длабочина) е формиран од поткожно ткиво, МОИ и МТА. Но сеуште останува контроверзна точната локација на триаголникот на Petit (13). Според студијата на Jankovic et al., направена на кадавери, центарот на триаголникот на Petit е на околу 6,9 см (4,5-9,2 см) постериорно од средната аксиларна точка на илијачниот гребен и 9,3 см (4-15,1 см) постериорно од средната аксиларна линија на кожата каде што се мери, што е многу повеќе постериорно од тоа што е напишано во литературата (4,14). Центарот на лумбалниот триаголник на Petit е 1,4 см над илијачниот гребен на ниво на кожата. Заради собирањето на ткивата кај кадаверите, ова растојание може да биде поголемо кај општата популација. Како заклучок на ова е тоа дека лумбалниот триаголник на Petit се наоѓа многу постериорно во однос на тоа што го опишува литературата (8). Со прстот се оди од кристата нагоре и постериорно каде се чувствува како прстот пропаѓа внатре. Се влегува со игла 24 gauge перпендикуларно од кожата се додека не се почувствува коската. Потоа полека се извлекува и се насочува кон внатре под агол од 90° се додека не се почувствува “pop” (2). Оваа метода на “single pop” (или единечно губење на отпорот) се разликува од методата на “double pop” (или два пати губење на отпорот), опишана од O’Donnell et al., каде иглата се насочува нагоре кон илијачниот гребен и продолжува се додека не се почувствува “double pop” (13). Авторите од друга студија објаснуваат дека “double pop” е резултат на слепото поминување на иглата низ фасциите на МОЕ и МОИ низ долниот дел на триаголникот на Petit (14). Слепата техника на изведување на ТАР блокот има многу компликации и заради “слепото“ изведување не сме сигурни за нејзиниот ефект. Оваа техника е поврзана со многу потешкотии како што се анатомските варијации на триаголникот на Petit, тешкотии во палпирање на аголот кај обезни пациенти и компликации

како што се пункција на колон, повреда на црн дроб, повреда на нерв или непредвидливо ширење на локалниот анестетик (15).



Слика 7 : Површинските анатомски точки може да бидат искористени за да се идентификува триаголникот на Petit.

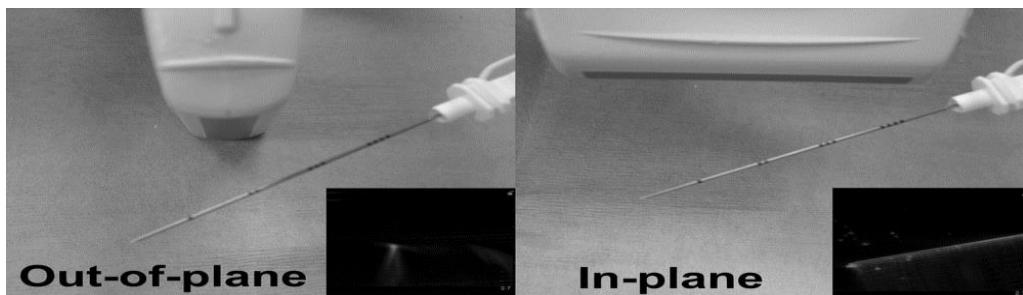
2. **Техника изведена под ултразвук:** оваа техника за првпат е опишана во 2007 год. од Hebbard et al (16). Пациентот лежи во супина позиција. Ултразвучната сонда се поставува трансверзално на антеролатералниот абдоминален сид, каде најдобро се одвоени трите мускулни слоеви, од површината кон длабочината тоа се MOE, MOI и MTA. Подлабоко од MTA се наоѓа fascia transversalis и под неа е перитонеалната празнина. Цревата со активната перисталтика често се визуелизираат во перитонеалната празнина како структури кои што се движат. Исто како и иглата, и фасцијалните слоеви се “спекуларни рефлектори“ на ултразвукот и се појавуваат како хиперехоични (светли) структури на ултразвучниот монитор, во споредба со хипоехоичните (темни) структури како што се мускулите (12). После идентификација на TAP помеѓу MOI и MTA, сондата се движи постеролатерално за да биде наспроти средната аксиларна линија, помеѓу илијачниот гребен и ребрениот лак (над триаголникот на Petit). За оптимална слика на ултразвучниот монитор користиме одредени движења на ултразвучната сонда како што се притисок, лизгање, ротирање и ангулација (“PART” движења) и се одредува соодетната длабочина и фреквенција се додека оптимално не се визуелизира TAP блокот.



Слика 8 : Ултразвучната сонда е поставена на средната абдоминална линија, каде се визуелизира *m. rectus abdominis* (медијално поставен) и како од него се одделуваат МОЕ, МОИ и МТА (латерално поставени)

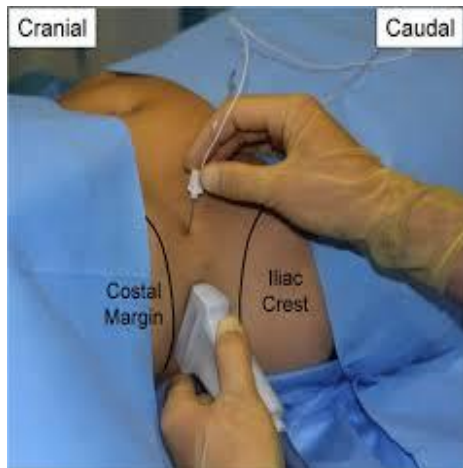


Слика 9 : Со движење на ултразвучната сонда латерално од средната абдоминална линија се добива оваа ултразвучна слика на која се гледаат мускулните слоеви на антеролатералниот абдоминален ѕид.



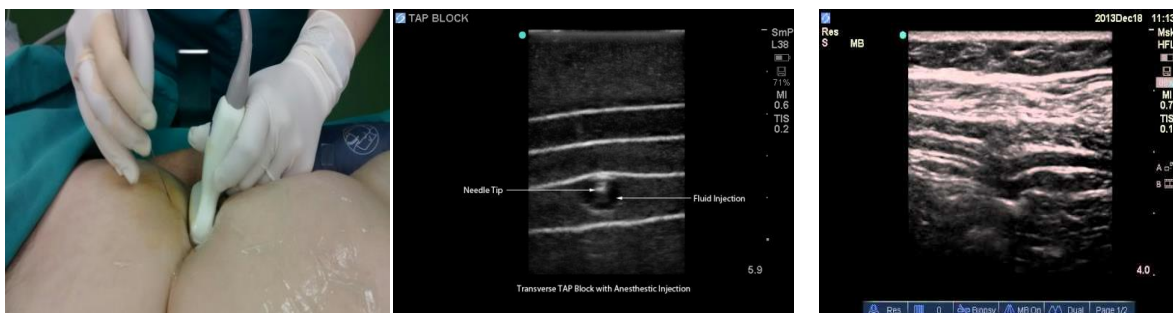
Слика 10 : Приказ на иглата со која се изведуваат периферни нервни блокови со помош на ултразвучната сонда.

Иглата се насочува напред и надолу во позиција на “in-plane” техника под агол од 30-45°, под долгата оска на сондата, во рамнина на ултразвучниот сноп. Со ултразвучната сонда треба да се визуелизира правецот на движење на иглата низ ткивото и нејзиниот врв. Иглата се насочува преку субкутаното ткиво, МОЕ и МОИ. Може да се почувствува “pop“ кога врвот на иглата влегува во просторот помеѓу двата мускули. Иглата треба да се постави во просторот помеѓу МОИ и МТА, т.е. ТАР каде со инфилтрација на локалниот анестетик настанува одвојување на просторот помеѓу двата мускули и тоа се гледа како хипоехогена структура во форма на елипса.



Слика 11 : “In-plane” техника на ТАР блок изведен под ултразвук. На втората слика се гледа целата должина на иглата како влегува низ мускулните слоеви.

Другата техника е наречена “ out-of-plane “, при што иглата поминува под кратката оска на сондата, попречно од рамнината на ултразвучниот сноп и на ултразвучната слика се гледа како светла точка. “Out-of-plane” техниката е многу корисна кај обезните пациенти. Бидејќи врвот на иглата не може да се види при изведувањето на ТАР блокот, се препорачува интермитентно давање на мали болуси на локален анестетик или физиолошки раствор (0.5-1мл) додека иглата поминува низ m. obliquous internus (MOI) за да се потврди локацијата на врвот на иглата (17).



Слика 12 : “Out-of-plane” техника на ТАР блок изведен под ултразвук. На втората слика се гледа само врвот на иглата како влегува низ мускулните слоеви.

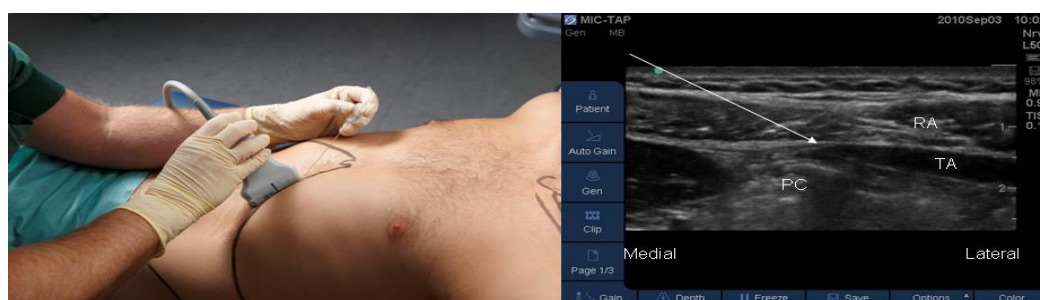
После аспирација се дава 1 мл на локален анестетик за да се потврди дали сме на вистинското место, што се потврдува со акумулирање на анехоичниот раствор на локален анестетик во фасцијата помеѓу MOI и МТА, и потоа се додава целото количество на локален анестетик. Често локалниот анестетик го “турка” МТА подлабоко додека го проширува ТАР просторот антериорно и постериорно (12).



Слика 13 : Одвојување на transversus abdominis plane во тек на инјектирање на локален анестетик. МОИ и МТА се одделуваат формирајќи црна колекција на течност во форма на леќа.

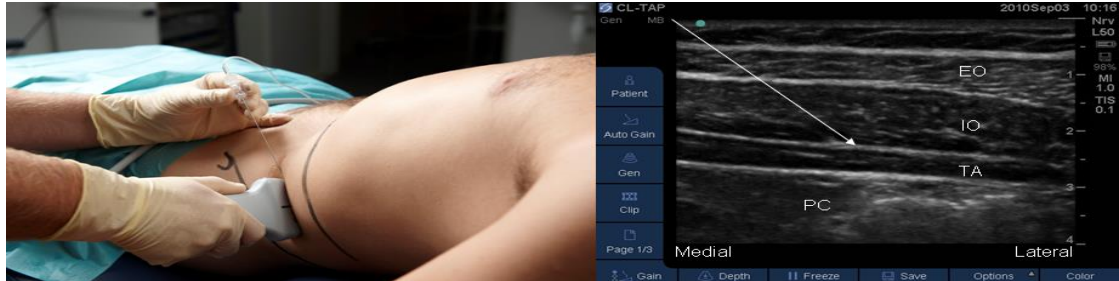
Обезните пациенти имаат голем слој на субкутано (масно) ткиво кое може лесно да не залаже прикажувајќи се како дел од трите мускулни слоеви при изведување на ТАР блокот. Основно правило кое треба да се знае е дека m. obliquus internus (МОИ) секогаш е “најдебелиот” мускулен слој, а m. transversus abdominis (МТА) е “најтенкиот” мускулен слој (17). Употребата на ултразвукот ги зголемува сигурноста и ефикасноста на ТАР блокот. “Живата” слика на ултразвукот овозможува веродостојна слика на трите мускулни слоеви од anterolateralниот абдоминален ѕид, проценување на точното поставување на иглата и аплицирањето и ширењето на локалниот анестетик, со што се зголемува процентот на успешност и сигурност на ТАР блокот во споредба со слепата техника (15).

Во 2008 год. Hebbard опишува друга техника на ТАР блок под ултразвук која е за горна абдоминална хирургија и се нарекува **антериорен кос субкостален пристап** (18-20). При оваа варијација на ТАР блокот сондата се поставува на субкосталниот предел латерално од rectus sheath. Иглата влегува преку кожата во близина на processus xiphoides на дадената коска и се насочува кон долу и латерално паралелно со ребрениот лак, така што локалниот анестетик се дава во ТАР. Овој пристап најмногу се користи за аналгезија на високи абдоминални инцизии односно инцизии помеѓу Th7 и Th11.



Слика 14 : Антериорен субкостален ТАР блок изведен под ултразвук. Vørglum et al. опишуваат техника на ТАР блок под ултразвук со апликација на локален анестетик во четири точки поединечно, што ги комбинира заедно и постериорниот и косиот субкостален пристап, а се со цел да се постигне билатерална и пошироко опфатена аналгезија (21).

Средноаксиларниот пристап е со поставување на сондата помеѓу илијачниот гребен и ребрениот лак и наоѓање на ТАР. Овој пристап најмногу се користи за аналгезија на инцизии под умбиликусот односно со највисоко ширење на локалниот анестетик до дерматомот Th9 (22,23).



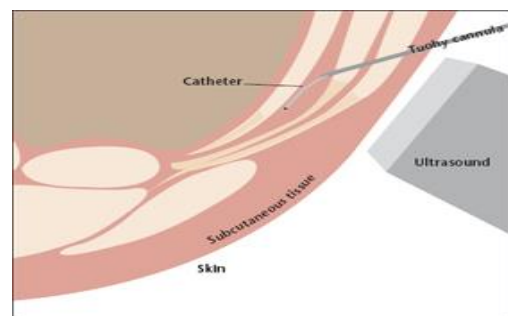
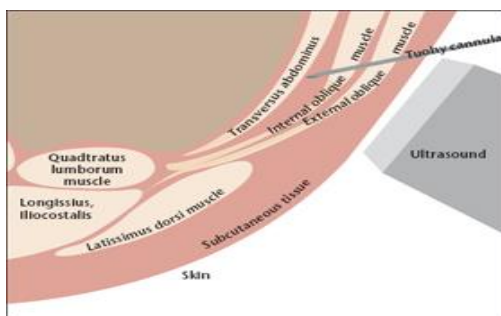
Слика 15: Средноаксиларен пристап на изведување на ТАР блок под ултразвук.

Кај **постериорниот пристап** има поставување на сондата постериорно од средната аксиларна линија помеѓу илијачниот гребен и ребрениот лак, на постеро-латералниот абдоминален сид, постериорно од надворешната граница на *m. quadratus lumborum*. Овој пристап дава аналгезија од Th5-L1 и локалниот анестетик може да се шири во паравертебралниот простор (22,24,25).



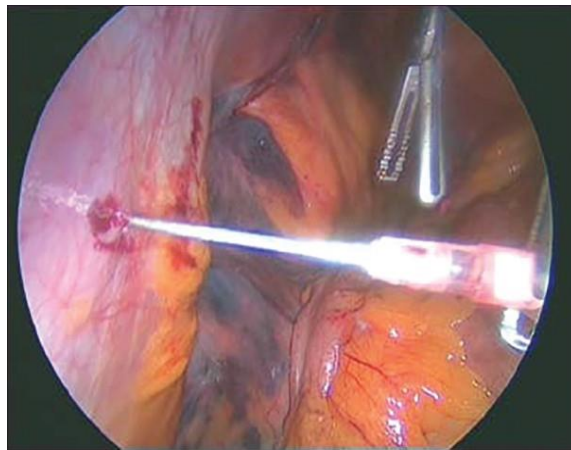
Слика 16 : Постериорен пристап на изведување на ТАР блок под ултразвук.

Со помош на ултразвук може да се постави и катетер во ТАР за пролонгирана аналгезија со континуирана инфузија на локален анестетик (26). Строго се препорачува катетерот да се поставува само со помош на ултразвук.



Слика 17 : Поставување на катетер во TAP просторот под ултразвук заради пролонгирана аналгезија.

3. **Хируршки асистирани техника:** се изведува од страна на хирургот при отворени операции на абдомен при колоректална хирургија (27), при царски рез преку интра-абдоминален пристап (28), при лапароскопски операции - колоректална хирургија и холецистектомија (29,30). Chetwood et al. во својата студија опишуваат лапароскопски асистирани техника каде класичниот TAP блок (оној кој е базиран на анатомските точки) беше изведен додека местото на боцкање беше контролирано со интра-абдоминална лапароскопска камера. После давањето на локален анестетик во TAP просторот се виде перитонеално испакнување на местото на инјектирањето, што беше и целта на оваа техника. Оваа директна визуелизација може да помогне да се избегне интраперитонеалното инјектирање на локален анестетик, која е една од главните потенцијални ризици на TAP блокот (31).



Слика 18 : Хируршки асистирани техника на изведување на TAP блок (сликата е позајмена од студијата на El-Dawlatly et al.: “Inside-out” transverses abdominis plane block).

TAP блокот може да биде изведен еднострано или билатерално. Може да се аплицира локален анестетик еднократно или да се постави катетер со помош на ултразвук, со којшто ќе се постигне аналгезија во наредните неколку денови. За да биде ефикасен TAP блокот, потребни се 20 до 30 минути и најдобро е да се изведе после вовед во анестезија а пред хируршката инцизија. Со тоа се намалува и употребата на опиоиди во интраоперативниот и во постоперативниот период (7).

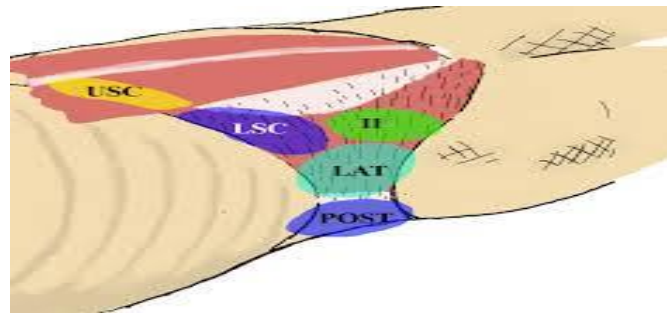
Со текот на времето постојано се менувал видот на локалниот анестетик и неговата концентрација за изведување на TAP блокот. TAP блокот кога бил за прв пат изведен, се користело 0.5% lignocaine (32). Понатаму се корисел 0.375% bupivacaine 20 мл, levobupivacaine со максимална доза од 1 мг/кг на секоја страна и 0.75% ropivacaine со доза од 1.5 мг/кг (со максимална доза до 150 мг) на секоја страна за билатерален блок и концентрација од 0.2-0.5% за континуирана инфузија преку катетер (33,34). Дозата на локалниот анестетик се зголемувала се со цел да се постигне пролонгирана постоперативна аналгезија. Денес од локалните анестетици се користат само ropivacaine, bupivacaine и levobupivacaine, а во последно време се користи и липозомски bupivacaine кој дава аналгезија до 72 часа постоперативно. Друг начин за продолжување на аналгетскиот ефект е со додавање на адјуванти во локалниот анестетик како што се clonidine, adrenaline и ketamine, во концентрација која што е

препорачана за другите периферни нервни блокови. Во последно време во локалниот анестетик се додава кортикостероид (dexamethasone со доза од 4 до 8 мг) за пролонгирање на постоперативната аналгезија. Се верува дека dexamethasone како суплемент го подобрува квалитетот и го продолжува траењето на локалниот анестетик (35,36) Волуменот на локален анестетик кој треба да се аплицира во TAP просторот, а да не се надмине токсичната концентрација изнесува 0.3-0.6 мл/кг тт. За билатерален блок се користи 0.3 мл/кг тт локален анестетик (24).

Hebbard во својата најнова студија дава предлог локализацијата на инјектирањето на локален анестетик во TAP просторот да се класифицира на :

1. Горен субкостален TAP (длабоко до m. rectus abdominis, главно го покрива Th7 и Th8)
2. Долен субкостален TAP (латерално до m. rectus abdominis, главно го покрива Th11)
3. Латерален TAP (на средината помеѓу ребрениот лак и илијачниот гребен во средната клавикуларна линија, најчесто ги покрива Th11 и Th12)
4. Илио-ингвинален TAP (во близина на илијачниот гребен латерално од spina iliaca anterior superior, најчесто ги покрива Th12 и L1)
5. Постериорен TAP (боцкање на TAP на местото на триаголникот на Petit).

Оваа предложена шема опишува 5 различни места кои имаат различна дистрибуција на блокирање (37).



Слика 19 : Приказ на предложените TAP зони. USC (горен субкостален); LSC (долен субкостален); LAT (латерален); POST (постериорен); II (илиоингвинален).

Индикации за TAP блок се:

- Абдоминални операции (отворена / лапароскопска ингвинална хернија, отворена/лапароскопска апендектомија, отворена/лапароскопска холецистектомија, ресекции на тенко и дебело црево - како дел од мултимодалната аналгезија) (1,3,10,12,14,19,22,24,38,39)
- Уролошки операции (радикална простатектомија, трансплантација на бубрези) (13,40)
- Гинеколошки операции (царски рез, хистеректомија) (4,26)
- Абдоминопластика со/без липосукција на слабината (41,42)
- При земање на коска од кристата на илијачната коска (43)
- Педијатриска хирургија (ингвинална хернија, апендектомија, ресекции на тенко и дебело црево) (44,45)
- Баријатрична хирургија (46)
- Операции кај аневризма на абдоминална аорта (47)

- Реконструкција на дојки со DIEP flap (48)
- Педијатриски пациенти кои се реципиенти на коскен графт на местото на алвеоларниот расцеп во усната празнина (49)
- Кај пациенти кај кои се аплицира спинална инфузија и имплантација на неуростимулација заради хронична болка (50)
- Ингвинална лимфаденектомија (51)
- Третман на болка кај панкреатити (52)
- Како единствена анестезиолошка техника кај високо ризични пациенти кои се подложени на итна операција (53).

Индикација за ТАР блок имаме и во случаи кога поставувањето на епидурален катетер е контраиндицирано или има одбивање од страна на пациентот (17). ТАР блокот може да биде и сигурна алтернатива за интраоперативна и постоперативна аналгезија кај пациенти кои се на антикоагулантна терапија и кај оние пациенти кои не толерираат хемодинамска нестабилност (54,55).

Контраиндикации за ТАР блок:

- Апсолутни:
 - Одбивање од страна на пациентот
 - Алергија на локалниот анестетик
 - Инфекција на местото на боцкање
- Релативни:
 - Коагулопатија
 - Операција на местото на боцкање (6).

Компликации

ТАР блокот е релативно сигурна техника со многу мал процент на компликации, посебно ако се изведува под ултразвук. Но “слепата” техника на изведување на ТАР блокот вклучува поголем број на компликации. Тоа е очекувано затоа што е многу тешко да се процени чувството на “пор” (односно губење на отпор) додека иглата минува низ различните фасцијални слоеви помеѓу абдоминалните мускули. “Слепата” техника на ТАР блок претставува голем предизвик кога се изведува кај обезен пациент (56). Најчести компликации кои може да се појават се:

- Токсичност од локалниот анестетик (ако при изведување на ТАР блокот се користи голем волумен на локален анестетик, посебно ако се изведува билатерален ТАР блок) (6)
- Интраперитонеално инјектирање (6)
- Повреда на црн дроб (57,58)
- Повреда на црево (59)
- Блок на феморален нерв-парцијален или комплетен (fascia transversalis ја опфаќа фасцијалната површина длабоко до m. rectus abdominis. Оваа фасцијална површина е во продолжение со fascia iliaca. Инјектирањето на локален анестетик во ТАР просторот теоретски може да се шири долж fascia transversalis до fascia iliaca и може да го блокира феморалниот нерв со што може пациентот да го изложи на ризик од паѓање) (60).
- Неуспешност на блокот (6).
- Интраваскуларно инјектирање (се избегнува ако има постојано аспирирање на шприцот додека се изведува ТАР блокот)
- Ризик од повреда на бубрези и слезенка (постои само како теорија) (6).

Отворената унилатерална херниопластика најчесто се изведува со спинална анестезија, со седација или општа анестезија во комбинација со илиоингвинален / илиохипогастричен нервен блок или хируршки изведена инфилтративна анестезија со локален анестетик со долго дејство (61). Оваа е вообичаена хируршка процедура која може да биде придружена со акутна или хронична болка (38). Најчеста компликација после отворена операција на ингвинална херниа е појавата на постоперативна и хронична болка. Болката после отворена операција на ингвинална херниа може да биде од средна до јака и може да доведе до продолжен престој во болница, непредвиден болнички прием и одложено враќање кон нормалните секојдневни активности (62). Постојат мислења дека неадекватното третирање на постоперативната болка може да биде ризик-фактор за појава на постојана болка после операција на ингвинална херниа (63). Предоперативната и постоперативната болка веднаш после операција се придружени со појава на хронична болка, која се движи од 0 до 54% од случаите (64,65). Студијата на Nienhuijs et al. укажува на тоа дека 11% од пациентите страдаат од хронична болка после операција на ингвинална херниа со мрежа и скоро 1/3 од пациентите имаат ограничувања во извршувањето на дневните активности како последица на хроничната болка (66). Друга студија предлага дека регионалните анестезиолошки техники се супериорни во споредба со општата анестезија за намалување на акутната постоперативна болка (67).

2. ЦЕЛИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

1. Да се утврди ефектот на ТАР блокот врз постоперативната аналгезија преку следење на скоровите за болка.
2. Да се утврди дали ТАР блокот изведен под ултразвук обезбедува подобра контрола на болката споредено со системски дадените опиоиди после отворена операција на ингвинална хернија.
3. Да се утврди дали ТАР блокот влијае врз интензитетот на постоперативното гадење и повраќање.

3. РЕЗУЛТАТИ

Во нашата студија беа вклучени 60 пациенти на возраст од 20 до 60 години, за отворена операција на еднострана ингвинална хернија. Од нив, 30 пациенти добија општа анестезија и едностран ТАР блок изведен под ултразвук (испитувана група - N1), а другите 30 пациенти беа оперирани со стандардизирана општа анестезија (контролна група – N2).

Статистичката анализа покажува дека пациентите оперирани со општа анестезија и со едностран ТАР блок според VAS скалата немале или имале многу мала и незначителна болка после оперативниот зафат во мирување и во движење 2, 6, 12 и 24 часа после операција. Кај овие пациенти постои значајна разлика помеѓу VAS-скорот во мирување и во движење само после 2 часа од операцијата. По 6, 12 и 24 часа од оперативниот зафат, нема значајни разлики помеѓу средните вредности на VAS -скорот во однос на болката во мирување и во движење кај овие пациенти.

Кај пациентите оперирани со општа анестезија, не постои значајна разлика помеѓу VAS -скорот во мирување и во движење само после 2 часа од операцијата ($p = 0,6377$). По 6, 12 и 24 часа од оперативниот зафат, има значајни разлики помеѓу средните вредности на VAS -скорот во однос на болката во мирување и во движење кај овие пациенти. Најголема е разликата после 6 часа од операцијата, кога пациентите потврдуваат значајно појака болка во движење отколку во мирување. Анализата покажа дека VAS скорот е многу значајно поголем кај оперираните само со општа анестезија во мирување и во движење по 2, 6, 12 и 24 часа од операцијата, верзус оперираните со општа анестезија и едностран TAP блок.

Во однос на потребата од опиоиди постоперативно, постои значајна разлика помеѓу двете испитувани групи (Mann-Whitney U Test: $Z = -4,435$ $p = 0,00009$). Оперираниите со општа анестезија значајно повеќе имаа потреба од опиоиди (66,67%) верзус оперираните на кои им е даден и едностран TAP блок (од нив никој немал потребата од опиоиди по операција).

Во однос на појавата на гадење постоперативно, постои значајна разлика помеѓу двете испитувани групи (Mann-Whitney U Test: $Z = -3,418$ $p = 0,0063$). Оперираниите со општа анестезија значајно повеќе имале појава/чувство на гадење наспроти оперираните на кои им е даден и едностран TAP блок. Од N1 испитуваната група (TAP групата) гадење е регистрирано само кај еден пациент.

Во однос на појавата на повраќање постоперативно, постои значајна разлика помеѓу двете испитувани групи (Mann-Whitney U Test: $Z = -3,226$ $p = 0,0012$). Оперираниите со општа анестезија значајно повеќе имаа појава на повраќање верзус оперираните на кои им е аплициран и едностран TAP блок. Кај нашите оперирани на кои им беше аплициран и едностран TAP блок, повраќање не беше регистрирано. Добивме статистички значително намалување на вредностите на VAS скалата во мирување и во движење кај TAP групата во споредба со контролната група. Кај TAP групата (TAP+општа анестезија) нема постоперативното побарување на опиоиди (0% од пациентите), постоперативното гадење е сведено на минимум (3.33% од пациентите имаат гадење) и никој од пациентите немаше повраќање (0%) во текот на првите 24 постоперативни часа. Кај контролната група (општа анестезија) 66.67% од пациентите бараа опиоиди во постоперативниот период, 40% од нив имаа гадење и 30% имаа повраќање во првите 24 часа постоперативно. TAP блокот ги намалува потребите за интравенски Кетонал и Трамадол во постоперативниот период. Ова намалување во побарувањето за опиоиди резултира со помалку несакани ефекти од употребата на опиоидите.

4. ДИСКУСИЈА

Употребата на периферните нервни блокови стана доста популарна последниве дваесет години. Користењето на сензорниот блок (TAP) на предниот абдоминален сид изведен под ултразвук со локален анестетик за пери- и постоперативно отстранување на болката е атрактивна метода заради својата едноставност и сигурност. Ефективната аналгезија го намалува постоперативниот одговор на стрес, го редуцира постоперативниот морбидитет и го забрзува опоравувањето после операција (22). Друг бенефит од ефективната регионална аналгетска техника е намалувањето на интензитетот на болка, намалена е инциденцата од несакани ефекти на аналгетиците и пациентите се чувствуваат покомфорно (10). TAP блокот е периферен нервен блок кој обезбедува аналгезија со анестезирање на сензорните нерви од Th7 до L1 (4). Тоа е

техника која доста ветува и има голема улога во менаџирањето на постоперативната болка како дел од мултимодалната аналгетска стратегија.

Отворената унилатерална херниопластика е вообичаена хируршка процедура која може да биде придружена со акутна или хронична болка (38). Најчеста компликација после отворена операција на ингвинална хернија е појавата на постоперативна и хронична болка. Болката после отворена операција на ингвинална хернија може да биде од средна до јака и може да доведе до продолжен престој во болница, непредвиден болнички прием и одложено враќање кон нормалните секојдневни активности (62). Постојат мислења дека неадекватното третирање на постоперативната болка може да биде ризик-фактор за појава на постојана болка после операција на ингвинална хернија (63). Предоперативната и постоперативната болка веднаш после операција се придружени со појава на хронична болка, која се движи од 0 до 54% од случаите (64,65). Студијата на Nienhuijs et al. укажува на тоа дека 11% од пациентите страдаат од хронична болка после операција на ингвинална хернија со мрежа и скоро 1/3 од пациентите имаат ограничувања во извршувањето на дневните активности како последица на хроничната болка (66). Друга студија предлага дека регионалните анестезиолошки техники се супериорни во споредба со општата анестезија за намалување на акутната постоперативна болка (67). Болката која се јавува после отворена унилатерална херниопластика доста се потценува и нејзиното ненавремено и неадекватно лекување често води до појава на пролонгирана и хронична болка која го ограничува извршувањето на секојдневните активности (62,63). Неколку студии имаат документирано дека ТАР блокот обезбедува ефективна аналгезија во текот на првите 24 часа после операција, при хируршки интервенции на долниот дел од абдоменот или карлицата (13,14,19,33,34). Во студијата на Aveline et al., биле вклучени 273 пациенти за отворена унилатерална херниопластика со мрежа. На половина од нив им бил аплициран едностран ТАР блок изведен под ултразвук, а другата половина добиле “слепо” изведен илиоингвинален/илиохипогастричен блок, со 0.5% levobupivacaine дозиран 1.5 мг/кг, 30 минути пред операција. Добиените резултати покажале дека пациентите со ТАР блок имале значително помалку болка при мирување на VAS скалата 4, 12 и 24 часа после операција и побарувале помалку морфин во текот на двата постоперативни дена. ТАР блокот обезбедува подобра контрола на болката во споредба со “слепо” изведениот илиоингвинален/илиохипогастричен нерв. Но ТАР блокот не ја намалува појавата на хронична болка после херниопластика (39). Во студијата на Petersen et al. биле вклучени 90 пациенти, за отворена операција на ингвинална хернија, поделени на три групи: ТАР група, инфилтрациона група (илиоингвинален блок+инфилтрација на раната со локален анестетик) и плацебо група. Резултатите покажале дека VAS скалата при мирување и кашлање била пониска кај инфилтрационата група во споредба со ТАР групата. Побарувањето на морфин било поголемо кај ТАР групата во споредба со инфилтрационата група. Заклучокот бил дека ТАР блокот изведен под ултразвук не ја намалува постоперативната болка после отворена унилатерална херниопластика (68). Во студијата на Manatakis et al. биле вклучени 20 пациенти за отворена операција на ингвинална хернија. Сите добиле ТАР блок изведен под ултразвук со 25 мл 0.5% ropivacaine 30 минути пред операција и во интраоперативниот период биле седирани со propofol и примиле paracetamol + diclofenac. Ги следеле скоровите за болка во постоперативниот период, 30 минути, 2 и 8 часа после операција. Нивниот заклучок е дека ТАР блокот обезбедува адекватна интраоперативна анестезија, ги намалува скоровите за болка во постоперативниот период, го намалува побарувањето на опиоиди, овозможува рано движење веднаш после операцијата и побрзо отпуштање од болница. Вечерта после операција сите пациенти биле отпуштени на домашно лекување (69). Barisin et al. опишуваат приказ на

случај на високо ризичен кардијален болен, ASA 4 статус, со тешка CAD и претходна LAD PTCA, AVR, тешки MR и TR 3+, со хипертензија, diabetes mellitus и тешка стеноза на двете феморални артерии, кај кого треба да се направи унилатерална херниопластика. Општата анестезија кај ваков пациент е високо ризична. Кај пациентот се изведени TAP блок и блок на n. ilioinguinalis и n. iliohypogastricus под ултразвук. Како локален анестетик користеле 25 мл 0.5% levobupivacaine. Операцијата била успешно изведена, пациентот бил задоволен и постоперативно сензорниот блок траел 18 часа (70). Во 2007 година McDonnell et al. ја изработуваат првата студија на „слепо“ изведен TAP блок преку триаголникот на Petit кај средни абдоминални инцизии и прикажуваат дека еднократно изведениот (“single-shot”) TAP блок бил ефективен дури и кај супра-умбиликални инцизии. Овозможил ефективна и продолжена постоперативна аналгезија во споредба со стандардната терапија (acetaminophen per os, diclofenac per rectum комбинирано со PCA со морфин). TAP блокот ги намалил постоперативните скорови за болка при мирување и при движење и ја намалил постоперативната потреба за опиоиди. Во првите 24 часа TAP блокот ја намалил интравенската потреба за морфин за над 70% и со тоа се намалиле несаканите ефекти од опиоидната терапија. Намалена била појавата на PONV (69% наспроти 31% од контролната група) и скоровите за седација биле намалени кај TAP групата (14). За да ја поддржат својата студија, неколку месеци подоцна објавуваат друга студија. Во таа студија имаат вклучено кадавери и волонтери. На кадаверите во TAP просторот им се инјектирало метиленско сино, а на волонтерите им било инјектирано локален анестетик+контраст. TAP блокот бил изведен „слепо“ преку триаголникот на Petit. Со снимање на компјутерска томографија и магнетна резонанца го прикажуваат дефинитивното ширење во TAP просторот од горната граница на илијачниот гребен до нивото на косталниот раб (32). Во нивната студија која е изведена на волонтери постигнат е сензорен блок до дерматомот Th7. Има и други студии кои се изведени на кадавери или волонтери со цел да се испита кои дерматоми се зафатени при апликација на TAP блок (71,23). TAP блокот изведен под ултразвук за првпат е опишан во студијата на Hebbard et al. во 2007 година. Ултразвучната техника ветува подобра локализација на TAP просторот и апликација на локалниот анестетик со усовршена прецизност. Во оваа студија била изведена ултразвучно-водена верзија на класичен TAP блок (како што бил првично опишан во „слепата“ анатомска техника), а сега се нарекува постериорен TAP блок (16). За да ја поддржат студијата на McDonnell et al од 2007 година, Kadam et al. изработиле студија на континуиран обостран TAP блок изведен под ултразвук, со 20 пациенти кои биле предвидени за елективна абдоминална хирургија со супра/инфра-умбиликални инцизии. Прво го идентификувале TAP просторот, па аплицирале локален анестетик во него (15 мл 0.5% ropivacaine) и потоа преку Tuohy игла поставиле епидурален катетер во TAP просторот, со обележување на кожата на 10 см или повеќе. Преку филтерот од катетерот била поврзана инфузија со 0.2% ropivacaine, која течела на 8-10 мл/час, со траење од 72 часа. Тие го испитувале ефектот од континуираната инфузија на локален анестетик во TAP просторот за постигнување на постоперативна аналгезија. Постигнале ниски вредности на VAS скалата и намалена била потреба за fentanyl во TAP групата (72). Abdallah et al. во својата студија по втор пат ги испитуваат 20-те рандомизирани клинички студии каде биле вклучени вкупно 641 пациенти, а се со цел да се испита аналгетскиот ефект на TAP блокот кај долни абдоминални операции помеѓу постериорниот и латералниот TAP блок. Заклучокот бил дека постериорниот TAP блок дава подолготрајна аналгезија во однос на латералниот TAP блок. Како прво, постериорното инјектирање на локален анестетик во TAP просторот ги зафаќа латералните кожни гранки на тораколумбалните нерви пред да навлезат во TAP просторот, каде што се подложени на бројни пространи

разгранувања и анастомози. Второ, постериорната (но не и латералната) техника резултира со ретроградно ширење на локалниот анестетик, што го зафаќа паравертебралниот простор и се протега помеѓу Th4-L1 нивото, со траење од 4 часа од инјектирањето и потенцијално создава одреден степен на блок долж тораколумбалниот симпатички ланец. Постериорниот TAP блок ја намалува потребата за опиоиди, ги намалува скоровите за болка при мирување и движење и ја намалува појавата од седација дури до 48 часа постоперативно (73). Finnerty et al. во својата студија даваат предлог кои дерматомите треба да бидат опфатени и каков вид на TAP блок треба да се изведе во однос на видот на операцијата. Предлагаат за високи абдоминални операции (лапаротомија, отворена/лапароскопска холецистектомија) да бидат опфатени дерматомите од Th8 до Th10, со субкостален и латерален TAP блок. За долни абдоминални операции (тотална абдоминална хистеректомија, простатектомија, царски рез) треба да се покријат дерматомите од Th10 до L1 со латерален TAP блок. Кај големите средишни лапаротомии треба да се покријат дерматомите од Th7 до L1 со субкостален или латерален TAP блок (3). Кај обезни пациенти TAP блокот е доста атрактивна алтернатива во споредба со епидуралот, кој технички тешко може да се постави. Chaudhuri et al. во својот приказ на случај изведуваат ултразвучно воден TAP блок кај обезен пациент предвиден за операција на умбиликална хернија, каде епидуралот може да биде технички тешко да се изведе. TAP блокот траел 24 часа после операција, намалена била употребата на морфин и намалени биле компликациите од неговата употреба (гадење, повраќање, седација и посебно респираторна депресија кај обезните пациенти). Кај обезни пациенти TAP блокот е доста атрактивна алтернатива во споредба со епидуралот, кој технички тешко може да се постави (74). Wassef et al. во својата студија вклучуваат 35 обезни пациенти со BMI>35 (од кои само 10 имале TAP блок+и.в.РСА, а другите 25 добиле само и.в.РСА), предвидени за баријатрична хирургија со “single-port sleeve” гастректомија. TAP блокот бил изведен под ултразвук билатерално со аплицирање на 30 мл 0.2% горивасајне во средно-аксиларна линија, после операција во PACU. Кај овие пациенти имало дистрибуција на сензорниот блок од Th5-L1. Нивото на болка било пониско во TAP групата 6 и 12 часа после операција, но не се разликувало многу 24 часа после операција (46). Билатералниот TAP блок наоѓа голема примена за елективна отворена или лапароскопска хирургија на жолчното кесе (19,75). При лапароскопска операција на жолчно кесе биле вклучени 42 пациенти, од кои на 21 пациент им е аплициран билатерален TAP блок изведен под ултразвук, во предна аксиларна линија со 15 мл 0.5% буривасајне. 67% од пациентите од TAP групата ја примиле само иницијалната доза на опиоид (sufentanyl) во текот на периоперативниот период. Исто така била редуцирана побарувачката на морфин 2 и 24 часа после операција кај TAP групата (19). Билатерален TAP блок се користи и кај лапароскопски операции на абдоменот- лапароскопска колоректална хирургија (76) и отворени операции каде има трансверзални инцизии (73) и супра/инфраумбиликални инцизии (72). Во студијата на Vuong et al. се опишани 3 прикази на случаи каде е опишано аплицирање на TAP блок и негово користење како примарна анестетичка техника за лапаротомија кај возрасни пациенти кои имаат висок ризик од морбидитет и морталитет. За пациентите кои се постари од 70 години, морталитетот е застапен со 22% во тек на итна абдоминална операција. Како што се сите органски системи под ризик, многу е важно да се одржи хемодинамската стабилност за време на операција, да се минимизира хипотермијата, да се избегне хипоксијата и агресивно да се менаџира болката. Овие пациенти се со потрошени кардијални и пулмонални резерви. Ако се спроведе опиоидна РСА, се зголемува ризикот од респираторна депресија а со тоа и појавата на пост-оперативен делириум. Иако епидуралната аналгезија им помага на пациентите со големи абдоминални инцизии, кај овие пациенти може да биде технички

тешко да се изведе или да биде медицински контраиндицирана. Затоа кај нив е индициран ТАР блокот, којшто обезбедува хируршка анестезија и аналгезија во исто време и во исто време се избегнуваат ризиците кои се асоцирани со невроксијалната или општата ендотрахеална анестезија (77). Mishra et al. опишуваат случај на високо-ризичен пациент за итна операција од перфоративен перитонит изведен со помош на билатерален ТАР блок, како единствена анестезиолошка техника (53). Niraj et al. во својата студија опишуваат користење на едностран ТАР блок за отворена операција на слепо црево (22). Во васкуларната хирургија наоѓа примена кај пациенти кои треба да се оперираат од аневризма на абдоминална аорта. Ако пациентот одбие да прими епидурална аналгезија, билатералниот ТАР блок е индициран со што ќе се обезбеди ефективна аналгезија, ќе се намали давањето на опиоиди во пери- и постоперативниот период и ќе се избегнат несаканите ефекти од опиоидите (47). Во трансплантационата хирургија наоѓа примена кај ретроперитонеоскопските донор-нефректомии (15). Друга индикација за ТАР блок се реципиентите при трансплантација на бубрези. Овие пациенти се идеални да го добијат максималниот бенефит од ТАР блокот, затоа што класичната инцизија е од symphysis pubis нагоре и медијално до spina iliaca anterior superior (од Th10-L дерматомите, кои обично се покриени со овој блок), без никакво интраперитонеално проширување со што се елиминира висцералната болка. ТАР блокот е најидеален кај операции каде париеталната болка е главен фактор (40). Билатерален ТАР блок со субкостален пристап изведен под ултразвук се користи за постоперативен третман на болката кај пациенти со ортотопична трансплантација на црн дроб (се користи 0.5% levobupivacaine по 20 мл од двете страни). Покажано е дека имаат значителна редукција во постоперативната побарувачка на морфин (78). Во урологијата ТАР блокот се користи за отворена ретропубична простатектомија (13). Се користи за третирање на болката при акутна егзацербација на хроничната панкреатична болка (52). Во трауматологијата се користи како аналгетска техника при земање на автологен коскен графт од илијачниот гребен и ставање на истиот при операции на фрактура на раката (43). Во пластичната и реконструктивна хирургија билатерален ТАР блок се користи за постоперативна аналгезија после реконструкција на дојка со DIEP flap направена веднаш после радикална мастектомија заради карцином, со што го намалува интервалот и побарувачката за морфин во првите 24 до 48 часа постоперативно (48). Индициран е и при абдоминопластика со/без липосукција (41,42). Во гинеколошката и опстретичната хирургија се користи како континуирана аналгезија после гинеколошка лапаротомија (26) и за постоперативна аналгезија после царски рез (4). Во педијатриската хирургија наоѓа примена кај следните интервенции: отворена еднострана ингвинална хернија (44), отворена и лапароскопска операција на слепо црево (79,80), за постоперативна аналгезија кај деца кои се предвидени за долна абдоминална операција (81) и кај реципиенти на коскен графт на местото на алвеоларниот расцеп во усната празнина (49). Индициран е и кај пациенти кај кои се имплантира неуростимулатор за аплицирање на спинална инфузија заради намалување на хроничната болка (50). ТАР блокот се користи и кај операции за ингвинална лимфаденектомија (51). ТАР блокот може да биде изведен еднострано или билатерално. Може да се аплицира локален анестетик еднократно или да се постави катетер со помош на ултразвук, со којшто ќе се постигне аналгезија во наредните неколку денови. За да биде ефикасен ТАР блокот, потребни се 20 до 30 минути и најдобро е да се изведе после вовед во анестезија, а пред хируршката инцизија. Со тоа се намалува и употребата на опиоиди во интраоперативниот и во постоперативниот период (7). Денес од локалните анестетици се користат само ropivacaine, bupivacaine и levobupivacaine, а во последно време се користи и липозомски bupivacaine кој дава аналгезија до 72 часа постоперативно. Друг начин за продолжување на аналгетскиот

ефект е со додавање на адјуванти во локалниот анестетик како што се clonidine, adrenaline и ketamine, во концентрација која што е препорачана за другите периферни нервни блокови. Во последно време во локалниот анестетик се додава кортикостероид (dexamethasone со доза од 4 до 8 мг) за пролонгирање на постоперативната аналгезија. Се верува дека dexamethasone како суплемент го подобрува квалитетот и го продолжува траењето на локалниот анестетик (35,36). Волуменот на локален анестетик кој треба да се аплицира во ТАР просторот, а да не се надмине токсичната концентрација изнесува 0.3-0.6 мл/кг тт. За билатерален блок се користи 0.3 мл/кг тт локален анестетик (24). Предложени дози на локален анестетик за ТАР блок се (3) :

1. Унилатерален ТАР блок:

- 30 kg : 15 ml 0.25% bupivacaine
- 50 kg : 25 ml 0.25% bupivacaine
- > 70 kg: 30 ml 0.25% bupivacaine.

2. Билатерален ТАР блок:

- 30 kg : 15 ml 0.125% bupivacaine
- 50 kg : 25 ml 0.125% bupivacaine
- >70 kg: 30 ml 0.125% bupivacaine.

ТАР блокот е едноставен за изведување и ефектот трае долго време после операција. Докажано е дека е ефективен за постоперативна аналгезија кај операции на дебело црево (14), лапароскопски операции (19,31), царски рез (33), ретропубична простатектомија (13), апендектомија (22), абдоминопластика (41), кај баријатрична хирургија (46), педијатриска хирургија (45), аневризма на абдоминална аорта (47), хистеректомија (34) итн. Според студијата на O'Donnell (13) и McDonnell et al. (33), ефектот на ТАР блокот траел 36 до 48 часа, што може да се должи на бавниот клиренс на локалните анестетици од ТАР просторот, каде има релативно малку крвни садови (33). Бидејќи многу малку крвни садови се наоѓаат во ТАР просторот, се намалува ризикот од системска токсичност од локалниот анестетик, кој може да биде предизвикан од пункција на крвниот сад (што често се јавува при изведувањето на другите периферни нервни блокови). Едноставноста на изведувањето на ТАР блокот има предност во клиничката употреба. Траењето на изведувањето на ТАР блокот е 4-5 минути и мускулите, нервите и фасциите може лесно да се идентификуваат со помош на ултразвук. Процедурата се изведува со поставување на пациентот во супина позиција, што не бара менување на позицијата на пациентот после вовед во општа анестезија. Многу студии демонстрирале дека ТАР блокот ја намалува пери- и постоперативната болка и ја намалува потребата од опиоиди (46). Индикација за ТАР блок имаме и во случаи кога поставувањето на епидурален катетер е контраиндицирано или има одбивање од страна на пациентот (17). Niraj et al. се први кои во 2011 година објавиле студија за компарација помеѓу епидуралната аналгезија и аналгезијата со субкостален ТАР катетер за горни абдоминални инцизии (отворена ренална и хепатобилијарна хирургија). Тие нашле дека пациентите од двете групи имаат иста аналгезија, но пациентите со континуиран субкостален ТАР блок значително повеќе барале опиоиди. Некои од пациентите имале неадекватна аналгезија на латералниот крај од раната или таму каде што биле поставени дренажите, надвор од полето на анестезија (82). ТАР блокот е сигурна алтернатива во однос на неврооксијалниот блок кај пациенти кои се на антикоагулантна терапија, пациенти со коагулопатија и пациенти кои не ги толерираат хемодинамските секвели кои често се асоцирани со длабока неврооксијална симпатектомија (54,55,83). Споредено со неврооксијалната аналгезија, ТАР блокот е поврзан со помала инциденца на хипотензија и моторна блокада (52). Во најновата студија Forero et al. ја испитувале улогата на волуменот и концентрацијата на локалниот анестетик за да се постигне

идеален ефект на TAP блокот. Покажале дека зголемувањето на волуменот со останување на константна доза (концентрација) на локален анестетик нема влијание врз зафаќањето и блокирањето на повисоките дерматоми при “single shot” средно-аксиларен TAP блок. Најчесто користениот волумен од 20 мл и поголемата концентрација на локален анестетик (само на една страна при аплицирање на TAP блок), даваат сигурен и долготраен низок торакален/висок лумбален блок (84).

5. ЗАКЛУЧОК

TAP блокот е нова регионална анестезиолошка техника која обезбедува аналгезија на кожата, мускулите и париеталниот перитонеум од предниот абдоминален сид. Станува доста популарен заради својата релативна едноставност и ефикасност. При оваа техника има еднократна болус инјекција на локален анестетик во TAP, што е анатомски простор помеѓу *m. obliquous internus* и *m. transversus abdominis* и обезбедува доста ефективна постоперативна аналгезија во првите 24-48 часа. Како компонента на мултимодалната аналгезија TAP блокот ги намалува потребите од и.в. морфин за повеќе од 70% и последователно ги намалува опиоид-поврзаните несакани ефекти. Може да се употреби и за унилатерална аналгезија-TAP блокот може да се аплицира еднострано или билатерално. Се користи во случаи кога епидуралната аналгезија е контраиндицирана или кога не може да се употреби епидурална аналгезија. TAP блокот дава големо ветување во врска со својата ефикасност, ниската рата на компликации и едноставноста. Треба да се користи почесто во секојдневната анестезиолошка пракса.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. Charlton S, Cyna AM, Middleton P, Griffiths JD. Perioperative transverses abdominis plane (TAP) blocks for analgesia after abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; CD007705.
2. Rafi AN. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia* 2001; 56:1024-6.
3. Finnerty O, Sharkey A, McDonnell JG. Transversus abdominis plane block for abdominal surgery. *Minerva Anestesiol* 2013; 79:1415-22.
4. Kuppuvelumani P, Jaradi H, Delilkan A. Abdominal nerve blockade for postoperative analgesia after caesarean section. *Asia Oceania J Obstet Gynaecol* 1993; 19:165-9.
5. Moore KL, Dalley AF. *Clinically oriented anatomy*. 5-th edition. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins; Chapter The Abdomen ; 2006: p. 206.
6. Young MJ, Gorlin AW, Modest VE, Quraishi SA. Clinical implications of the transversus abdominis plane block in adults. *Anesthesiology Research and Practice*, vol.2012, Article ID 731645, 11 pages, 2012.doi : 10.1155/2012/731645.
7. Webster K. The transverses abdominis plane (TAP) block: Abdominal plane regional anaesthesia. *Update Anaesth* 2008; 24:24-9.
8. Jankovic ZB, du Feu FM, McConnell P. An anatomical study of the transverses abdominis plane block: location of the lumbar triangle of Petit and adjacent nerves. *Anesth Analg* 2009; 109:981-5.
9. Netter FH. *Abdomen posterolateral abdominal wall*. Atlas of human anatomy summit. New Jersey, USA: The Ciba-Geigy Corporation 1989; 230-40.

10. Sharma P, Chand T, Saxena A, Bansal R, Mittal A, Shrivastava U. Evaluation of postoperative analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after abdominal surgery : A comparative study. *J Nat Sc Biol Med* 2013; 4: 177-80.
11. Snell R. *Clinical anatomy*. 8 th ed. Baltimore. Lippincott Williams & Wilkins. 2008.
12. Salinas FV. How to do it :ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block for abdominal surgery. *ASRA Newsletter* 2009 May ; p.:6-8.
13. O'Donnell BD, McDonnell JG, McShane AJ. The transversus abdominis plane (TAP) block in open retropubic prostatectomy. *Reg Anesth Pain Med* 2006; 31 (1): 91.
14. McDonnell JG, O'Donnell BD, Curley G, Heffernan A, Power C, Laffey JG. The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after abdominal surgery: A prospective randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2007; 104(1): 193-7.
15. Parikh BK, Waghmare VT, Shah VR, Mehta T, Butala BP, Parikh GP, Vora KS. The analgesic efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block for retroperitoneoscopic donor nephrectomy : A randomized controlled study. *Saudi J Anaesth* 2013; 7(1): 43-47.
16. Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, Royse C. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. *Anaesth Intensive Care* 2007; 35 (4): 616-7.
17. Hadzic A. *Peripheral Nerve Blocks and Anatomy for Ultrasound-Guided Regional Anesthesia*. 2-nd edition. McGraw-Hill; Chapter 42; 2012: p. 460-3.
18. Hebbard P. Subcostal transversus abdominis plane block under ultrasound guidance. *Anesth Analg* 2008; 106 (2):674-5.
19. El-Dawlatly AA, Turkistani A, Kettner SC, et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block: description of a new technique and comparison with conventional systemic analgesia during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 2009; 102 (6): 763-7.
20. Hebbard P, Barrington MJ, Vasey C. Ultrasound-guided continuous oblique subcostal transversus abdominis plane blockade. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35: 436-41.
21. Borglum J, Maschmann C, Belhage B, Jensen K. Ultrasound-guided bilateral dual transversus abdominis plane block: a new four-point approach. *Acta Anaesth Scand* 2011; 36: 568-71.
22. Niraj G, Searle A, Mathews M, et al. Analgesic efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients undergoing open appendectomy. *Br J Anaesth* 2009; 103: 601-5.
23. Carney J, Finnerty O, Rauf J, Bergin D, Laffey JG, McDonnell JG. Studies on the spread of local anaesthetic solution in transversus abdominis plane blocks. *Anaesth* 2011; 66: 1023-30.
24. Carney J, McDonnell JG, Bhinder R, Maharaj CH, Laffey JG. Ultrasound guided continuous transversus abdominis plane block for post-operative pain relief in abdominal surgery. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32: 410.
25. Lee TH, Barrington MJ, Tran TM, Wong D, Hebbard PD. Comparison of extent of sensory block following posterior and subcostal approaches to ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Anaesth Intensive Care* 2010; 38: 452-60.
26. Maeda A, Shibata SC, Kamibayashi T, Fujino Y. Continuous subcostal oblique transversus abdominis plane block provides more effective analgesia than single-shot block after gynaecological laparotomy. *Eur J Anaesth* 2015; 32: 514-5.
27. Bharti N, Kumar P, Bala I, Gupta V. The efficacy of a novel approach to transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after colorectal surgery. *Anesth Analg* 2011; 112(6): 1504-1508.
28. Owen DJ, Harrod I, Ford J, Luckas M, Gudimetla V. The surgical transversus abdominis plane block – a novel approach for performing an established technique. *BJOG* 2011; 118: 24-7.

29. Favuzza J, Delaney CP. Outcomes of discharge after elective laparoscopic colorectal surgery with transversus abdominis plane blocks and enhanced recovery pathway. *J Am Coll Surg* 2013; 217: 503-6.
30. El-Dawlatly A, Al-Dohayan A. "Inside-out" transversus abdominis plane block. *Saudi J Anaesth* 2014; 8 (3): 315-6.
31. Chetwood A, Agrawal S, Hrouda D, Doyle P. Laparoscopic assisted transverses abdominis plane block: a novel insertion technique during laparoscopic nephrectomy. *Anaesth* 2011; 66(4): 317-318.
32. McDonnell JG, O'Donnell BD, Farrell T, Gough N, Tuite D, Power C, Laffey JG. Transversus abdominis plane block: A cadaveric and radiological evaluation. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32: 399-404.
33. McDonnell JG, Curley G, Carney J, Benton A, Costello J, Maharaj CH, Laffey JG. The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after cesarean delivery: A randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2008; 106: 186-191.
34. Carney JJ, McDonnell JG, Ochana A, Bhinder R, Laffey JG. The transversus abdominis plane block provides effective postoperative analgesia in patients undergoing total abdominal hysterectomy. *Anesth Analg* 2008; 107: 2056-2060.
35. Choi S, Rodseth R, McCartney CJ. Effects of dexamethasone as a local anaesthetic adjuvant for brachial plexus block: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Br J Anaesth* 2014; 112(3): 427-39.
36. Eker HE, Cok OY, Aribogan A, Arslan G. Management of neuropathic pain with methylprednisolone at the site of nerve injury. *Pain Med* 2012; 13: 335-8.
37. Hebbard P. TAP block nomenclature. *Anaesth* 2015; 70(1): 112-3.
38. Boerentzen F, Maschmann C, Jensen K, Belhage B, Hensler M, Borglum J. Ultrasound guided nerve block for inguinal hernia repair. *Reg Anesth Pain Med* 2012; 37: 502-7.
39. Aveline C, Le Hetet H, Le Roux A, Vautier P, Cognet F, Vinet E, Tison C, Bonnet F. Comparison between ultrasound-guided transversus abdominis plane and conventional ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks for day-case open inguinal hernia repair. *Br J Anaesth* 2011; 106(3): 380-6.
40. Mukhtar K, Khattak I. Transversus abdominis plane block for renal transplant recipients. *Br J Anaesth* 2010; 104(5): 663-4.
41. Araco A, Pooney J, Araco F, Gravante G. Transversus abdominis plane block reduces the analgesic requirements after abdominoplasty with flank liposuction. *Annals Plast Surg* 2010; 65(4): 385-8.
42. Sforza M, Andjelkov K, Zaccheddu R, Nagi H, Colic M. Transversus abdominis plane block anesthesia in abdominoplasties. *Plastic Recon Surg* 2011; 128(2): 529-35.
43. Chiono J, Bernard N, Bringuier S, Biboulet P, Choquet O, Morau D, Capdevila X. The ultrasound-guided transversus abdominis plane block for anterior iliac crest bone graft postoperative pain relief. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35: 520-4.
44. Ahmed A, Rayan A. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block versus caudal block for postoperative analgesia in children undergoing unilateral open inguinal herniotomy : a comparative study. *Research and Opinion in Anesthesia & Intensive Care* 2014; 2: 52-9.
45. Mai CL, Young MJ, Quraishi SA. Clinical implications of the transversus abdominis plane block in pediatric anesthesia. *Pediatr Anaesth* 2012; 22: 831-40.
46. Wassef M, Lee DY, Levine JL, Ross RE, Guend H, Vandepitte C, Hadzic A, Teixeira J. Feasibility and analgesic efficacy of the transversus abdominis plane block after singleport laparoscopy in patients having bariatric surgery. *J Pain Research* 2013; 6: 837-41.

47. Abdallah FW, Adham AMBF, Chan VW, Kanazi GE. Analgesic benefits of preincisional transversus abdominis plane block for abdominal aortic aneurysm repair. *J Cardiothor Vasc Anesth* 2013; 27(3): 536-8.
48. Hivelin M, Wyniecki A, Plaud B, Marty J, Lantieri L. Ultrasound-guided bilateral transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after breast reconstruction by DIEP flap. *Plast Reconstr Surg* 2011; 128(1): 44-55.
49. Tanaka M, Mori N, Murakami W, Tanaka N, Oku K, Hiramatsu R, Nakagawa M, Yasumoto K. The effect of transversus abdominis plane block for pediatric patients receiving bone graft to the alveolar cleft. *Masui* 2010; 59(9): 1185-9.
50. Asensio-Samper JM, De Andres-Ibanez J, Fabregat Cid G, Villanueva Perez V, Alacon L. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for spinal infusion and neurostimulation implantation in two patients with chronic pain. *Pain Pract* 2010; 10(2): 158-62.
51. Jankovic Z. Transversus abdominis plane block: The Holy Grail of anaesthesia for (lower) abdominal surgery. *Period Biol* 2009; 3(2): 203-8.
52. Smith DI, Hoang K, Gelbard W. Treatment of acute flares of chronic pancreatitis pain with ultrasound-guided transversus abdominis plane block: A novel application of a pain management technique in the acute care setting. *Case Reports in Emergency Medicine*, vol 2014, Article ID 759508, 4 pages, 2014. doi: 10.1155/2014/759508.
53. Mishra L, Pani N, Mishra D, Patel N. Bilateral transversus abdominis plane block as a sole anesthetic technique in emergency surgery for perforative peritonitis in a high risk patient. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2013; 29(4): 540-542.
54. Allcock E, Spencer E, Frazer R, Applegate G, Buckenmaier C. Continuous transversus abdominis plane (TAP) block catheters in a combat surgical environment. *Pain Med* 2010; 11(9): 1426-1429.
55. O'Connor K, Renfrew C. Subcostal transversus abdominis plane block. *Anaesth* 2010; 65(1): 91-92.
56. Bonnet F, Berger J, Aveline C. Transversus abdominis plane block: what is its role in postoperative analgesia. *Br J Anaesth* 2009; 103(4): 468-470.
57. Farooq M, Carey M. A case of liver trauma with a blunt regional anesthesia needle while performing transversus abdominis plane block. *Reg Anesth Pain Med* 2008; 33(3): 274- 5.
58. Lancaster P, Chadwick M. Liver trauma secondary to ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Br J Anaesth* 2010; 104(4): 509-510.
59. Frigon C, Mai R, Valois-Gomez T, Desparmet J. Bowel hematoma following an ilioinguinal-iliohypogastric nerve block. *Paediatr Anaesth* 2006; 16(9): 993-996.
60. Manatakis DK, Stamos N, Agalianos C, Karvelis MA, Gkiaourakis M, Davides D. Transient femoral nerve palsy complicating "blind" transversus abdominis plane block. *Case Reports in Anesthesiology*, vol 2013, Article ID 874215, 3 pages, 2013. doi: 10.1155/2013/874215.
61. White PF, Kehlet H. Improving postoperative pain management. *Anesthesiol* 2010; 112: 220-5.
62. Joshi GP. Multimodal analgesia techniques and postoperative rehabilitation. *Anesthesiol Clin North Am* 2005; 23: 185-202.
63. Aasvang EK, Gmaehle E, Hansen JB, Gmaehle B, Forman JL, Schwarz J, et al. Predictive risk factors for persistent postherniotomy pain. *Anesthesiol* 2010; 112: 957-969.
64. Bay-Nielsen M, Perkins FM, Kehlet H. Pain and functional impairment 1 year after inguinal herniorrhaphy: a nationwide questionnaire study. *Ann Surg* 2001; 233: 1-7.
65. Poobalan AS, Bruse J, Smith WC, King PM, Krulowski ZH, Chambers WA. A review of chronic pain after inguinal herniorrhaphy. *Clin J Pain* 2003; 19: 48-54.

66. Nienhuijs S, Staal E, Strobbe L, Rosman C, Groenewoud H, Bleichrodt R. Chronic pain after mesh repair of inguinal hernia: a systematic review. *Am J Surg* 2007; 194: 394-400.
67. Joshi GP, Rawal N, Kehlet H. Evidence-based management of postoperative pain in adults undergoing open inguinal hernia surgery. *Br J Surg* 2012; 99(2): 168-185.
68. Petersen PL, Mathiesen O, Stjernholm P, Kristiansen VB, Torup H, Hansen EG, Mitchell AU, Moeller A, Rosenberg J, Dahl JB. The effect of transversus abdominis plane block or local anaesthetic infiltration in inguinal hernia repair: A randomized clinical trial. *Eur J Anaesth* 2013; 30(7): 415-421.
69. Manatakis DK, Stamos N, Dontas ID, Agalianos C, Gkiazourakis M, Karvelis MA, Kyriazanos ID, Davides D. Pilot study of ambulatory inguinal hernia repair under ultrasound-guided transversus abdominis plane block anesthesia plus conscious sedation. *Br J Medicine Medical Resear* 2014; 4(17): 3269-75.
70. Barisin S, Duzel V, Sakic L. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in combination with ilioinguinal-iliohypogastric block in a high risk cardiac patient for inguinal hernia repair: a case report. *Period Biol* 2015; 117(2): 303-305.
71. Tran TMN, Ivanusic JJ, Hebbard P, Barrington M. Determination of spread of injectate after ultrasound-guided transversus abdominis plane block: a cadaveric study. *Br J Anaesth* 2009; 102(1): 123-7.
72. Kadam RV, Field JB. Ultrasound-guided continuous transversus abdominis plane block for abdominal surgery. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2011; 27(3): 333-336.
73. Abdallah FW, Laffey JG, Halpern SH, Brull R. Duration of analgesic effectiveness after the posterior and lateral transversus abdominis plane block techniques for transverse lower abdominal incisions: a meta-analysis. *Br J Anaesth* 2013; 111(5): 721-35.
74. Chaudhuri S, Goyal SS. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block: A technically easier analgesic option in obese compared to epidural. *Anesth Essays Res* 2012; 6(2): 226-228.
75. Chen CK, Phui VE. The efficacy of ultrasound-guided oblique subcostal transverses abdominis plane block in patients undergoing open cholecystectomy: Case study. *South Afr J Anaesth Analg* 2011; 17(4): 308-310.
76. Walter CJ, Maxwell-Armstrong C, Pinkney TD, Conaghan PJ, Bedforth N, Gornall CB, Acheson AG. A randomized controlled trial of the efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block in laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc* 2013; 27(7): 2366-72.
77. Vuong JT, McQuillan PM, Messaris E, Adhikary SD. Transversus abdominis plane block as the primary anesthetic for laparotomy. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2014; 30: 419- 21.
78. Milan ZB, Duncan B, Rewari V, Kocarev M, Collin R. Subcostal transversus abdominis plane block for postoperative analgesia in liver transplant recipients. *Transplant Proc* 2011; 43: 2687-90.
79. Shaaban AR. Ultrasound guided transversus abdominid plane block versus local wound infiltration in children undergoing appendectomy: A randomized controlled trial. *Egyptian J Anaesth* 2014; 30(4): 377-82.
80. Sandeman DJ, Bennett M, Dilley AV, Perczuk A, Lim S, Kelly KJ. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for laparoscopic appendectomy in children: a prospective randomized trial. *Br J Anaesth* 2011; 106: 882-6.
81. Faried AM, Lahloub FMF, Elzehery MM. Ultrasound guided Transversus Abdominis Plane Block versus ilioinguinal/iliohypogastric Nerve Blocks for Postoperative Analgesia in children Undergoing Lower Abdominal Surgery. *Enliven: J Anesthesiol Crit Care Med* 2015; 2(1): 001.

82. Niraj G, Kelkar A, Jeyapalan I, Graff-Baker P, Williams O, Darbar A et al. Comparison of analgesic efficacy of subcostal transversus abdominis plane blocks with epidural analgesia following upper abdominal surgery. *Anesth* 2011; 66: 465-71.
83. Forero M, Neira VM, Heikkila AJ, Paul JE. Continuous lumbar transversus abdominis plane block may spread to supraumbilical dermatome. *Can J Anesth* 2011; 58(10): 948-951.
84. Forero M, Heikkila A, Paul JE, Cheng J, Thabane L. Lumbar transversus abdominis plane block: the role of local anesthetic volume and concentration-a pilot, prospective, randomized, controlled trial. *Pilot and Feasibility Studies* 2015; 1: 10.