

# Сравнительная характеристика рисков развития нежелательных событий и критических инцидентов при общей и регионарной анестезии. Анализ 6 лет клинической практики

В. В. Логвиненко, Н. П. Шень

ГБОУ ВПО «Тюменский государственный медицинский университет» МЗ РФ, 625023, г. Тюмень

## Comparative characteristic of risks for developing of adverse events and critical incidents during general and regional anesthesia. The analysis of 6 year clinical practice

V. V. Logvinenko, N. P. Shen'

*SBEI "Tyumen' State Medical University" of MNH of RF, 625023, Tyumen'*

В ходе настоящего исследования был проведен сравнительный анализ частоты развития и структуры нежелательных событий и критических инцидентов при общей и регионарной анестезии (РА) в стационарах Тюмени и Тюменской области с 2008 по 2013 г. Было выявлено, что частота нежелательных событий в годовых выборках и в общей выборке для РА статистически значимо выше по сравнению с общей анестезией. Однако частота критических инцидентов была статистически значимо ниже для РА по сравнению с таковой для общей анестезии. Полученные результаты позволяют предположить, что РА не является абсолютно безопасным методом, однако с ростом доли РА в структуре обезболиваний доля критических инцидентов для РА статистически значимо снижается. При оценке риска, связанного с проведением анестезии, необходимо выделять не только нежелательные события в целом, но и критические инциденты, которые в наибольшей мере способны отразить опасности, связанные с неблагоприятным прогнозом для жизни и здоровья пациента. *Ключевые слова:* регионарная анестезия, осложнения регионарной анестезии.

**Для цитирования:** Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2015; 9 (2): 22—28

The goal of the study was to compare incidence and structure of adverse events and critical incidents during general and regional anesthesia (RA) in hospitals of Tyumen' town and Tyumen' region in 2008-2013. It was revealed that the incidence of adverse events was significantly higher for RA in comparison with general anesthesia both in annual samples and in total sample. However the frequency of critical incidents was significantly lower for RA comparing with general anesthesia. The results suppose that Ra isn't absolutely safe method but the percentage of critical incidents following RA is decreasing as percentage of RA is increasing in analgesia structure. When analgesia risk is assessed it is important to highlight not only adverse events but also critical incidents the might be bounded with life-threatening prognosis much more tightly. *Keywords:* regional anesthesia, complications of regional anesthesia

**Citation:** Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2015; 9 (2): 22—28 (In Russ.)

Осложнения анестезии являются предметом постоянных обсуждений и тщательной регистрации в анестезиологическом сообществе. Между тем, систематизированных публикаций об этом сравнительно мало, а большинство имеющихся носят ретроспективный характер. Так, в 2013 г. N. M. Gibbs и P. Rodoreda [1, 2] опубликовали данные об анализе анестезиологических осложнений в клиниках Австралии за 23 года. Не указывая общий процент осложнений среди всех анестезий и не подразделяя анестезии на общие и регионарные, авторы указывают, что со временем их становится меньше, а наиболее частыми являлись осложнения,

связанные с развитием нарушений оксигенации, аспирацией и побочным действием лекарственных препаратов. Также авторы отмечают дозозависимые сосудистые неблагоприятные эффекты и внутрисосудистое введение местного анестетика. Наиболее частым было развитие неблагоприятных сосудистых эффектов.

Анализ летальных исходов в Дании за 1996–2004 гг. [3] продемонстрировал, что из 1256 смертей пациентов в отделениях реанимации 24 случая имели непосредственное отношение к процедуре анестезии (1,9%). Исследователями Оксфордского университета проведен анализ смертей, связанных с анестезией в период между 1954 и 1980 гг. Распространенность непосредственной связи смерти с анестезией широко варьировала от 1 на 415 анестезий до 1 на 6158 [4]. Авторами выявлена

### Для корреспонденции:

Шень Наталья Петровна, e-mail: nataliashen@rambler.ru

### Correspondence to:

Natalia Shen': nataliashen@rambler.ru

общая тенденция к снижению числа смертельных исходов, связанных с анестезией в течение этого периода (примерно от 1 : 2500 до 1 : 5000), но основные причины смерти на протяжении всех лет оставались прежними: недостаточный контроль стажеров, передозировка препаратов, ошибки при их назначении и введении, обструкция дыхательных путей, аспирация желудочного содержимого, недостаточный контроль за состоянием пациента и полное отсутствие послеоперационного наблюдения.

В 1982 г. Ассоциация анестезиологов Великобритании и Ирландии (AAGBI) опубликовала результаты масштабного исследования смертности в пяти регионах Великобритании. При общей госпитальной летальности в 0,53% считалось, что были полностью ответственны за смерть менее чем 1:10000 операций, но по оценке авторов могли привести к смерти анестезии в 1 случае на 1700 операций [4]. При анализе этих же авторов с 1982 по 2003 г. данные разнятся еще более: 1 смерть на 700 анестезий в публикации за 1982 г. и 1 смерть на 79509 анестезий в публикации 2002 г.

Министерство здравоохранения Франции организовало проспективный общенациональный опрос о наличии серьезных осложнений во время анестезии [5]. В результате была создана репрезентативная выборка из 198103 анестезий из 460 учреждений, выбранных случайно. Это составило около 8% от общего расчетного количества анестезий, проводимых во Франции. Во время наркоза или в течение 24 ч после него было зарегистрировано 268 серьезных осложнений, связанных с анестезией (по одному на 739 анестезий, 0,03%). Было отмечено 67 летальных исходов в ближайшие 24 ч от момента проведения анестезии, 16 пациентов в ближайшие 24 ч после анестезии оказались в состоянии комы. Частота смерти и развития комы, имеющих непосредственное отношение к анестезии, составила 1:7924. Смерть в результате исключительно анестезии отмечена с частотой 1:13207. У половины всех пациентов, которые умерли или остались в коме, ответственной за развитие осложнений была признана послеоперационная депрессия дыхания.

В 2006 и 2010 гг. были опубликованы обзоры осложнений регионарной анестезии в акушерстве [6, 7]. Наиболее частым осложнением нейроаксиальной блокады была признана постпункционная головная боль, частота сообщений о ее случаях варьировала от 0 до 30% пациентов. Серьезные неврологические осложнения, связанные с местной анестезией, регистрировались редко. Частота неврологических осложнений после регионарной анестезии была оценена в пределах от 1 на 1000 до 1 на 1 000 000. Эпидуральная гематома как осложнение регионарной анестезии наблюдалась с частотой 1 на 150 000–250 000 у здоровых пациентов, однако

большинство гематом было выявлено у пациентов с нарушениями в системе гемостаза, в частности, у получавших антикоагулянты.

Гипотония при нейроаксиальных блокадах также является предметом пристального изучения. R. Hanss с соавт. во избежание этой проблемы предлагали предварительную нагрузку кристаллоидами [8–10], однако методы компенсации, так же как и теории развития гипотонии, до настоящего времени остаются предметом дискуссий [11]. В частности, помимо инфузионной нагрузки активно используются вазопрессоры [12].

Многие исследователи считают регионарную анестезию более перспективной, чем общую, поскольку она связана со снижением послеоперационной смертности от тромбоемболии и инфаркта миокарда, повышением качества послеоперационного обезболивания, снижением частоты ранних послеоперационных когнитивных нарушений, а также сокращает время восстановления по сравнению с общей анестезией по результатам ряда крупных рандомизированных исследований [13–17]. Регионарная анестезия динамично развивается и быстро набирает популярность, о чем свидетельствует большое количество публикаций на эту тему [18]. В этой связи, оценка безопасности и эффективности регионарной анестезии в клинической практике имеет принципиальное значение.

Цель исследования: провести сравнительный анализ рисков развития нежелательных событий и критических инцидентов при общей и регионарной анестезии.

## Материал и методы

Проведен анализ частоты развития и структуры неблагоприятных событий (НС), развившихся при общей и регионарной анестезии в стационарах Тюмени и Тюменской области. При регистрации НС мы руководствовались данными годовых отчетов заведующих отделениями анестезиологии и реанимации города и области, подразделяя их на экстренные и плановые, регионарные и общие, а также выполненные в городских стационарах и стационарах области. Получены сведения за 6 лет: с 2008 по 2013 г. включительно.

При анализе НС, развившихся при регионарной (РА) и общей анестезии (ОА), авторы исследования приняли решение выделить наиболее тяжелые, обозначив их как «критические инциденты» (КИ). Исходя из предложенной концепции КИ, было решено разделить осложнения на КИ и НС. К КИ, развившимся при проведении РА, мы отнесли развитие анафилаксии, аритмии и высокого блока. Наличие транзиторной гипотонии не вошло в перечень критических, поскольку гипотония при

РА сегодня рассматривается как рядовая ситуация и легко корригируется при условии адекватного наблюдения и действий анестезиолога-реаниматолога. Мы не сочли критическими и такие осложнения, как недостаточный блок, мозаичность блока и постпункционная головная боль, т.к. эти явления также легко корригируются медикаментозно, не представляя непосредственной угрозы для жизни пациента и не приводя к каким-либо изменениям в обычном течении ближайшего послеоперационного периода. Таким образом, гипотония, постпункционная головная боль и недостаточный / мозаичный блок были отнесены к нежелательным (некритическим) событиям при РА.

Для ОА в группу КИ мы отнесли такие, развитие которых представляло непосредственную угрозу жизни или отдельной жизненно важной функции. Они включили сложную интубацию, рвоту в наркозе, анафилаксию, аритмии, остановку сердца, бронхоспазм и ларингоспазм. К нежелательным событиям были отнесены артериальная гипертензия, апноэ во время анестезии, послеоперационная тошнота и рвота, нарушения терморегуляции и послеоперационный психоз (делирий), которые, по мнению авторов, также не представляли непосредственной угрозы для жизни пациента, хотя и требовали от анестезиолога-реаниматолога вмешательства по их коррекции.

Статистическая обработка результатов проводилась при помощи программ Excel для Windows XP, Biostat 2009 Professional 5.8.4.

## Обсуждение

При сравнительном исследовании относительного риска (ОР) развития НС при РА, выполняемой на плановых операциях в области, было выявлено, что риск развития по годам и в целом статистически значимо выше для РА в сравнении с ОА – в 3,66 раза с доверительным интервалом (ДИ) в 95% в границах 2,95–4,54. Между тем, при анализе ОР для РА по КИ выявилось статистически значимое снижение риска в целом за весь исследованный временной интервал в 0,2 раза при границах ДИ в 95% в границах 0,05 – 0,8 (табл. 1).

При сравнительном исследовании ОР развития НС при РА, выполняемой на экстренных анестезиях в области, было выявлено, что риск развития по годам и в целом статистически значимо также выше для РА в сравнении с ОА – в 1,88 раза с ДИ в 95% в границах 1,6–2,21, но в 2013 г. риск развития НС при РА не был статистически значимо выше, чем при общей. Возможно, это связано с накоплением опыта, т. к. к 2013 г. число РА с 2008 г. возросло в 1,6 раза. Между тем, при анализе ОР для РА по КИ вновь выявилось статистически значимое

Таблица 1. НС и КИ, зарегистрированные при плановых анестезиях в области

Вид анестезии	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Всего: n, %
Всего плановых РА в области	529	621	731	780	1058	1423	5142
и % НС по годам при плановых РА в области	27 5,1%	17 2,7%	20 2,7%	14 1,7%	23 2,1%	15 1,0%	116 2,25%
и % КИ по годам при плановых РА в области	1 0,18%	1 0,16%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	2 0,038%
Всего плановых ОА в области	6656	9547	8964	7818	8220	8311	49516
и % НС по годам при плановых ОА в области	48 0,72%	49 0,51%	50 0,55%	61 0,78%	58 0,70%	44 0,52%	310 0,62%
и % КИ по годам при плановых ОА в области	19 0,28%	17 0,17%	17 0,18%	15 0,19%	14 0,17%	15 0,18%	97 0,19%
ОР НС при плановых РА относительно плановых ОА в области	7,4*	5,46*	5,01*	2,32*	3,13*	2,0*	3,66*
Границы 95% ДИ	4,58–11,97	3,12–9,53	2,97–8,47	1,29–4,17	1,92–5,09	1,11–3,61	2,95–4,54
$\chi^2$	91,13	44,7	44,7	8,44	23,3	5,55	160,2
ОР КИ при плановых РА относительно плановых ОА в области	0,66	0,9	0	0	0	0	0,2*
Границы 95% ДИ	0,09–4,95	0,12–6,8	–	–	–	–	0,05–0,8
$\chi^2$	0,16	0,01	1,39	1,5	1,8	2,57	6,35

\* Величина ОР статистически значимо отличается от нулевого эффекта.

снижение риска в целом за весь исследованный временной интервал в 0,09 раза с ДИ в 95% в границах 0,03–0,24 (табл. 2).

При сравнительном исследовании ОР развития НС при РА, выполняемой на плановых операциях в городе, было выявлено, что риск их развития по годам и в целом статистически значимо выше для РА в сравнении с ОА – в 1,54 раза с ДИ в 95% в границах 1,37–1,74, (для 2011 и 2012 гг. статистически значимых преимуществ ОА не выявлено). При анализе же ОР для РА по КИ выявилось статистически значимое снижение риска в целом за весь исследованный временной интервал в 0,54 раза при границах ДИ в 95% в границах 0,39–0,73, причем с 2011 г. по числу всех НС РА не проигрывает общей (табл. 3).

При сравнительном исследовании ОР развития НС при РА, выполняемой на экстренных операциях в городе, было выявлено, что риск развития по годам и в целом статистически значимо выше для РА в сравнении с ОА – в 2,09 раза с ДИ в 95% в границах 1,82–2,39, (для 2012 г. статистически значимых преимуществ ОА не выявлено). В то же время при анализе ОР для РА по КИ выявилось статистически значимое снижение риска в целом за весь исследованный временной интервал в 0,23 раза при границах ДИ в 95% в границах 0,14–0,39, причем уже с 2009 г. и по числу всех НС РА не проигрывает общей (табл. 4).

Для наибольшей верификации снижения риска развития НС в зависимости от роста числа анестезий при общей и регионарной анестезии мы вычислили риск их развития на 1000 проведенных анестезиологических пособий. Результаты корреляционного анализа, в частности, расчет парного коэффициента корреляции и коэффициента детерминации между количеством НС при экстренных РА на 1000 проведенных анестезиологических пособий и общим числом анестезий, позволяют предположить статистически достоверное снижение числа НС с ростом общего количества проведенных анестезий. Полученный высокий коэффициент детерминации, равный 0,886 и статистически значимый на уровне 0,05, а также отрицательное значение коэффициента корреляции позволяют утверждать, что снижение количества случаев НС объясняется на 88,6% ежегодным увеличением общего количества проведенных анестезиологических пособий. Для экстренной ОА эта величина составила лишь 45,6%. Снижение числа НС при плановых РА контролируется общим количеством проведенных анестезиологических пособий на 83,7% (коэффициент детерминации  $r^2 = 0,837$ , коэффициент корреляции отрицательный), тогда как изменение НС при плановых ОА определяется общим числом проведенных анестезий лишь на 10% (табл. 5).

Таблица 2. НС и КИ, зарегистрированные при экстренных анестезиях в области

Вид анестезии	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Всего: n, %
Всего экстренных РА в области	595	640	747	789	827	976	4574
и % НС по годам при экстренных РА в области	38 6,4%	25 3,9%	31 4,1%	30 3,8%	32 3,86%	22 2,25%	178 3,89%
и % КИ по годам при экстренных РА в области	3 0,5%	1 0,15%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	4 0,08%
Всего экстренных ОА в области	7039	8919	8707	8795	9122	8603	51185
и % НС по годам при экстренных ОА в области	219 3,11%	193 2,16%	173 1,98%	165 1,87%	166 1,81%	163 1,89%	1079 2,1%
и % КИ по годам при экстренных ОА в области	104 1,47%	93 1,04%	80 0,91%	73 0,83%	70 0,76%	71 0,82%	491 0,95%
ОР НС при экстренных РА относительно экстренных ОА в области	2,12*	1,84*	2,14*	2,07*	2,17*	1,19	1,88*
Границы 95% ДИ	1,49–3,03	1,2–2,81	1,45–3,15	1,39–3,07	1,48–3,19	0,76–1,87	1,6–2,21
$\chi^2$	18,09	8,13	15,25	13,48	16,33	0,6	60,6
ОР КИ при экстренных РА относительно экстренных ОА в области	0,34	0,15	0	0	0	0	0,09
Границы 95% ДИ	0,11–1,07	0,02–1,07	–	–	–	–	0,03–0,24
$\chi^2$	3,76	4,82	6,92	6,6	6,39	8,12	36,27

\* Величина ОР статистически значимо отличается от нулевого эффекта.

Таблица 3. НС и КИ, зарегистрированные при плановых анестезиях в городе

Вид анестезии	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Всего: n, %
Всего плановых РА в городе	5020	6823	7024	10058	9292	9895	48112
<i>n</i> и % НС по годам при плановых РА в городе	60 1,2%	70 1,0%	61 0,8%	62 0,6%	64 0,7%	71 0,7%	388 0,8%
<i>n</i> и % КИ по годам при плановых РА в городе	7 0,14%	8 0,11%	9 0,12%	7 0,07%	8 0,08%	7 0,07%	46 0,09%
Всего плановых ОА в городе	24917	28527	33975	30632	31262	35356	184669
<i>n</i> и % НС по годам при плановых ОА в городе	139 0,55%	159 0,55%	154 0,45%	160 0,52%	169 0,54%	187 0,52%	968 0,52%
<i>n</i> и % КИ по годам при плановых ОА в городе	27 0,10%	50 0,17%	37 0,11%	62 0,20%	70 0,22%	82 0,23%	328 0,17%
ОР НС при плановых РА относительно плановых ОА в городе	2,16*	1,85*	1,92*	1,18	1,28	1,36*	1,54*
Границы 95% ДИ	1,59–2,92	1,39–2,45	1,43–2,59	0,88–1,59	0,96–1,7	1,03–1,79	1,37–1,74
$\chi^2$	25,71	18,78	19,23	1,24	2,75	4,85	52,46
ОР КИ при плановых РА относительно плановых ОА в городе	1,29	0,67	1,18	0,34*	0,38*	0,3*	0,54*
Границы 95% ДИ	0,56–2,96	0,32–1,41	0,57–2,44	0,16–0,75	0,18–0,8	0,14–0,66	0,39–0,73
$\chi^2$	0,36	1,13	0,19	7,89	7,09	10,23	16

\* Величина ОР статистически значимо отличается от нулевого эффекта.

Таблица 4. НС и КИ, зарегистрированные при экстренных анестезиях в городе

Вид анестезии	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Всего: n, %
Всего экстренных РА в городе	1116	1600	1719	2543	3247	3644	13869
<i>n</i> и % НС по годам при экстренных РА в городе	42 3,76%	35 2,18%	46 2,67%	50 1,96%	44 1,35%	54 1,48%	271 1,95%
<i>n</i> и % КИ по годам при экстренных РА в городе	0 0%	1 0,06%	1 0,058%	2 0,078%	6 0,18%	5 0,13%	15 0,10%
Всего экстренных ОА в городе	16965	17903	15765	16280	17827	18038	102778
<i>n</i> и % НС по годам при экстренных ОА в городе	137 0,8%	159 0,8%	150 0,9%	166 1,01%	185 1,03%	176 0,97%	973 0,94%
<i>n</i> и % КИ по годам при экстренных ОА в городе	69 0,40%	83 0,46%	75 0,47%	78 0,47%	86 0,48%	89 0,49%	480 0,46%
ОР НС при экстренных РА относительно экстренных ОА в городе	4,8*	2,5*	2,86*	1,95*	1,31	1,53*	2,09
Границы 95% ДИ	3,38–6,82	1,72–3,61	2,05–4,0	1,42–2,68	0,94–1,82	1,12–2,08	1,82–2,39
$\chi^2$	93,34	25,18	41,58	17,37	2,57	7,4	117,52
ОР КИ при экстренных РА относительно экстренных ОА в городе	0	0,15*	0,12*	0,16*	0,38*	0,28*	0,23*
Границы 95% ДИ	–	0,02–0,97	0,02–0,88	0,04–0,67	0,17–0,87	0,11–0,68	0,14–0,39
$\chi^2$	4,56	5,51	6,24	8,33	5,6	8,91	37,24

\* Величина ОР статистически значимо отличается от нулевого эффекта.

Таблица 5. Риск развития НС при РА на 1000 проведенных анестезиологических пособий

Годы	НС при экстренных анестезиях на 1000 анестезий		Всего экстренных анестезий	НС при плановых анестезиях на 1000 анестезий		Всего плановых анестезий
	РА	ОА		РА	ОА	
2008	46,7	14,8	25715	15,6	5,9	37122
2009	26,7	13,1	29062	11,6	5,4	45518
2010	31,2	13,2	26938	10,4	4,8	47694
2011	24,0	13,2	28407	7,0	5,7	48918
2012	18,6	13,0	31023	8,4	5,7	53832
2013	16,4	12,7	31261	7,5	5,3	54985
r	-0,941	-0,675		-0,915	-0,316	
r <sup>2</sup>	0,886	0,456		0,837	0,100	

Примечание: r – коэффициент корреляции, r<sup>2</sup> – коэффициент детерминации.

## Заключение

При проведении анестезий как в городе, так и в области с 2008 г. отмечена отчетливая тенденция к возрастанию доли РА, что наиболее значительно проявилось в отношении РА при экстренных операциях в городе – рост в 2,72 раза. С увеличением числа РА как в городе, так и в области, произошло снижение числа неблагоприятных событий: в области при плановых РА с 5,1 до 1,0% (в 5 раз), при экстренных – с 6,4 до 2,25% (в 2,8 раза). Схожая тенденция наблюдается и в городе: снижение частоты НС при плановых РА с 1,2 до 0,7% (в 1,7 раза), при экстренных – с 3,7 до 1,48% (в 2,5 раза). При проведении ОА данная тенденция отсутствовала в отношении плановых анестезий как в городе, так и в области, а также в отношении экстренных анестезий в городе. Снижение числа НС при ОА отмечено лишь на экстренных вмешательствах в области – с 3,11 до 1,89% (в 1,6 раза).

При анализе частоты развития НС при проведении РА отмечено статистически значимо большее их число в сравнении с ОА, что позволяет предположить, что РА не является абсолютно безопасным методом. Между тем, с ростом доли РА в структуре обезболиваний, который в большей мере наблюдается в больницах города, статистически значимо снижается доля КИ при проведении РА. Данный факт в наибольшей степени проявился именно при экстренных РА в городе – с 2009 г. относительный риск для РА снижается.

Проведенный корреляционный анализ подтвердил, что снижение числа НС тесно связано с ростом общего числа анестезиологических пособий (на 88,6% при экстренных и на 83,7% на плановых вмешательствах) и увеличением доли РА в структуре проведенных анестезий, тогда как влияние ОА на эти изменения менее значительно (45,6% при экстренных и лишь 10% при плановых

вмешательствах), что позволяет аргументировать необходимость дальнейшего развития регионарных методов анестезии, в том числе и в амбулаторной практике.

При оценке риска, связанного с проведением анестезии, необходимо выделять не только нежелательные события в целом, но и критические инциденты, которые в наибольшей мере способны отразить опасности, связанные с неблагоприятным прогнозом для жизни и здоровья пациента. Выделение среди нежелательных событий при анестезии, таких как остановка сердца, анафилаксия, критическое падение давления или аспирацию в особую группу (под термином «критический инцидент»), может позволить оценить риски анестезии более объективно. В нашем исследовании было выявлено, что, несмотря на то что общее число нежелательных событий при регионарной анестезии выше, чем при общей, относительный риск представляющих непосредственную угрозу жизни критических инцидентов при регионарной анестезии статистически значимо ниже по результатам за весь исследованный период с 2008 по 2013 г.

## Литература/References

1. Gibbs N. M., Rodoreda P. Primary anaesthetic deaths in Western Australia from 1985–2008: causation and preventability. *Anaesth Intensive Care*. 2013 May; 41(3): 302–310.
2. Gibbs N. M. National anaesthesia mortality reporting in Australia from 1985–2008. *Anaesth Intensive Care*. 2013 May; 41(3): 294–301.
3. Hove L. D., Steinmetz J., Christoffersen J. K., Møller A., Nielsen J., Schmidt H. Analysis of deaths related to anesthesia in the period 1996–2004 from closed claims registered by the Danish Patient Insurance Association. *Anesthesiology*. 2007 Apr; 106(4): 675–680.
4. Aitkenhead A. R. Injuries associated with anaesthesia. A global perspective. *Br. J. Anaesth.* (July 2005) 95 (1): 95–109.

5. Tiret L., Desmouts J. M., Hatton F., Vourc'h G. Complications associated with anaesthesia – a prospective survey in France. *Can Anaesth Soc J*. 1986; 33: 336–344.
6. Amanda Pinder. Complications of obstetric anaesthesia. *Current Anaesthesia & Critical Care*. (2006) 17, 151–162.
7. Ashok Jadon. Complications of regional and general anaesthesia in obstetric practice. *Indian J Anaesth*. 2010 Sep-Oct; 54(5): 415–420.
8. Baron J., Decaux-Jacolot A. Influence of venous return on baro-reflex control of heart rate during lumbar spinal and epidural anesthesia in humans. *Anesthesiology*. 1986; 64: 188–193.
9. Hanss R., Bein B., Francksen H., Scherkl W., Bauer M., Doerges V. et al. Heart rate variability-guided prophylactic treatment of severe hypotension after subarachnoid block for elective caesarean delivery. *Anesthesiology*. 2006; 104: 635–643. [PubMed]
10. Dyer R. A., Farina Z., Joubert I. A., Du Toit P., Meyer M., Torr G. et al. Crystalloid preload versus rapid crystalloid administration after induction of spinal anaesthesia (Co-load) for elective Caesarean section. *Anaesth Intensive Care*. 2004; 32: 351–357.
11. Pouta A. M., Karinen J., Vuolteenaho O. J., Laatikainen T. J. Effect of intravenous fluid preload on vasoactive peptide secretion during Caesarean section under spinal anesthesia. *Anaesthesia*. 1996; 51: 28–32. [PubMed]
12. Burns S. M., Cowan C. M., Wilkes R. G. Prevention and management of hypotension during spinal anaesthesia for elective caesarean section: a survey of practice. *Anaesthesia*. 2001; 56: 777–798.
13. Auroy Y., Narchi P., Messiah A. et al. Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France. *Anesthesiology* 1997; 87: 479–486.
14. Auroy Y., Benhamou D., Bargues L., Ecoffey C., Falissard B., Mercier F. J., Bouaziz H., Samii K., Mercier F. Major complications of regional anesthesia in France: The SOS Regional Anesthesia Hotline Service. *Anesthesiology* 2002; 97: 1274–1280
15. Wulf H., Biscoping J., Beland B. et al. Ropivacaine epidural anesthesia and analgesia versus general anesthesia and intravenous patient-controlled analgesia with morphine in the perioperative management of hip replacement. Ropivacaine Hip Replacement Multicenter Study Group. *Anesth Analg* 1999; 89: 111–116.
16. Rodgers A., Walker N., Schug S. et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *The British Medical Journal*. 2000; 321, (7275): 1493–1497.
17. Lee L. A., Posner K. L., Domino K. B., Caplan R. A., Cheney F. W. Injuries associated with regional anesthesia in the 1980s and 1990s: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2004; 101: 143–152.
18. Boezaart A. P., Tighe P. New trends in regional anesthesia for shoulder surgery: Avoiding devastating complications. Review article. *International journal of shoulder surgery*. 2010; 4: (1): 1–7.