

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





انواع مطالعات اپیدمیولوژیک و استخراج Effect Size ها از مقالات

متخصص اپیدمیولوژی
مرضیه روحانی رصاف

مراحل انجام مرور ساختار یافته

- مرحله ۱ : طراحی سوال ساختاریافته (PICO)
- مرحله ۲ : پیدا کردن مقالات مربوطه (جستجوی شواهد)
- مرحله ۳ : بررسی کیفیت مقالات (ارزیابی نقادانه)
- مرحله ۴ : استخراج نتایج و خلاصه کردن شواهد
- مرحله ۵ : تفسیر یافته ها و متاآنالیز

مرحله ۳: بررسی کیفیت مقالات (ارزیابی نقادانه)

What is critical appraisal?

- Critical appraisal is the **assessment** of evidence by **systematically** reviewing its **relevance**, **validity** and **results** to specific situations.

Chambers, R. (1998).

Critical Appraisals Skills Programm (CASP) روشی برای نقد مقالات و ارزیابی کیفی مقالات است (شامل ۸ چک لیست مختلف)

<https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>

ارزیابی کیفیت مقالات

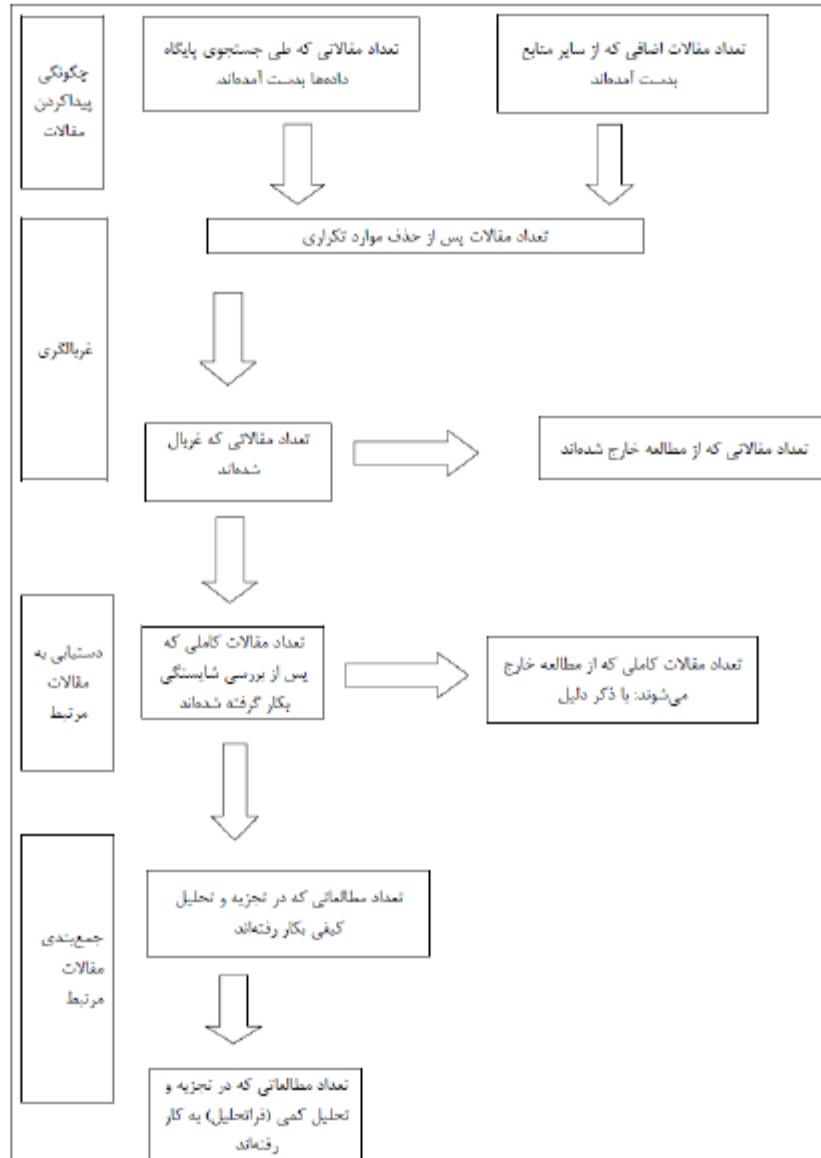
- بایست بسته به نوع مطالعات از چک لیستهای مناسب استفاده کرد.
- CONSORT
- STORBE/GRACE
- AMSTAR /COSMIN/PRISMA
- بایست به پاشنه های آشیل مطالعات توجه داشت
- شناسایی خطاهای تصادفی و خطاهای منظم در مطالعات

پیشنهاد	شماره	چک‌لیست STROBE
الف) یا استفاده از واژه‌های متداول، نوع مطالعه در عنوان یا چکیده ذکر گردد. ب) در قسمت چکیده، خلاصه‌ای مفید و متوازن از نحوه انجام مطالعه و نتایج حاصله بیان شود.	۱	عنوان و چکیده مقدمه
درباره پیشنهاد علمی و استدلال‌های انجام مطالعه توضیح داده شود.	۲	پیش‌زمینه / استدلال انتخاب موضوع
درباره اهداف اختصاصی مطالعه، مشتمل بر فرضیات از پیش تعیین‌شده، توضیح داده شود.	۳	اهداف روش‌ها
اجزای کلیدی نوع مطالعه، در قسمت‌های ابتدایی بیان گردد.	۴	نوع مطالعه
درباره محیط اجرای مطالعه، مشتمل بر مکان(ها) و تاریخ‌های مرتبط، از جمله مدت‌زمان(های) نمونه‌گیری، مواجهه، پیگیری و جمع‌آوری داده‌ها توضیح داده شود.	۵	محیط (زمان و مکان) پژوهش
الف) معیارهای ورود، منابع و روش‌های انتخاب شرکت‌کنندگان بیان گردد و درباره روش‌های پیگیری توضیح داده شود. ب) برای مطالعات همسان‌شده، درباره معیارهای همسان‌سازی و تعداد افراد مواجهه‌یافته و مواجهه‌نیافته توضیح داده شود.	۶	شرکت‌کنندگان در مطالعه
به‌وضوح تمامی پیامدها، مواجهه‌ها، عوامل پیش‌بینی‌کننده، مخدوش‌کننده احتمالی و دارای اثر متقابل، تعریف گردد و در صورت وجود، معیارهای تشخیصی ارائه شود.	۷	متغیرها
برای هر یک از متغیرهای مورد مطالعه، منابع جمع‌آوری داده‌ها و روش‌های ارزیابی (اندازه‌گیری) بیان گردد. در صورت وجود بیش از یک گروه، در خصوص یکسان بودن روش‌های ارزیابی توضیح داده شود.	۸	منابع داده‌ها / اندازه‌گیری
درباره هرگونه تلاش برای مقایله یا منابع احتمالی سوگیری، توضیح داده شود.	۹	سوگیری

عنوان و چکیده	
عنوان و چکیده	۱-۱ قرار دادن واژه کارآزمایی تصادفی شده در عنوان ۲-۱ خلاصه ساختار مند مشتمل بر طراحی آزمایش، روش‌ها، نتایج و نتیجه‌گیری‌ها
مقدمه	
سابقه و هدف	۱-۲ پیشینه علمی و بیان منطق طراحی مطالعه ۲-۲ اهداف خاص و یا فرضیات
طراحی کارآزمایی	روش‌ها ۱-۳ شرح طراحی مطالعه (مانند موازی، عاملی) و میزان تخصیص ۲-۳ تغییرات مهم در روش کار، پس از شروع کارآزمایی (مانند معیارهای واجد شرایط بودن)، با ذکر دلایل
شرکت‌کنندگان	۱-۴ معیارهای ورودی شرکت‌کنندگان ۲-۴ مکان اجرای مطالعه و جمع‌آوری داده‌ها
مداخلات	۵- ذکر نوع مداخله برای هر گروه با تشریح جزئیات کافی با هدف تکرار مطالعه، از جمله چگونگی و زمانی انجام مداخلات
عواقب	۱-۶ تشریح مقیاس‌های از پیش تعیین‌شده برای پیامدهای اولیه و ثانویه مطالعه، از جمله بیان اینکه چگونه و چه زمانی ارزیابی شده‌اند. ۲-۶ هرگونه تغییر در پیامدهای کارآزمایی بعد از آغاز، با ذکر دلایل
	۱-۷ هرگونه تغییر در روش مطالعه

ردیف	شرح
۳	توجیه لزوم اجرای مطالعه و مرور در اطلاعات موجود شناخته شده
۴	ارایه یک جمله صریح و روشن از سؤال پژوهش با ذکر دقیق جزئیات PICO
	روش پژوهش
۵	در صورت وجود، ارایه پروتکل مرور و آدرس آن (برای مثال: آدرس سایت) و اطلاعات ثبت مطالعه نظیر کد ثبت
۶	توصیف ویژگی‌های مطالعه (به عنوان مثال: PICO و طول مدت مطالعه) و ویژگی‌هایی که به عنوان معیار ورود مطالعات در نظر گرفته شده‌اند (برای مثال: سال‌های مورد بررسی، زبان و وضعیت انتشار مطالعات)
۷	توصیف تمام منابع اطلاعاتی مورد جستجو (به عنوان مثال، پایگاه‌های اطلاعاتی با تاریخ جستجو در آن‌ها، ارتباط با نویسندگان مطالعات به منظور شناسایی مطالعات بیش‌تر) و تاریخ و زمان آخرین جستجو.
۸	شرح کامل راهبرد جستجوی الکترونیکی برای حداقل یک پایگاه اطلاعاتی (شامل هرگونه محدودیت استفاده شده در جستجو) به طوری که قابل تکرار و پیگیری باشد.
۹	ذکر فرآیند انتخاب مطالعات (یعنی شرایط ورود مطالعات به مرور نظام‌مند و در صورت امکان به فراتحلیل)
۱۰	توصیف روش استخراج داده‌ها از مطالعات (به عنوان مثال: استفاده از فرم‌های جمع‌آوری داده، انجام پیش مطالعه برای ارزیابی، فرم‌ها، استخراج داده‌ها در دو نسخه به طور مستقل از هم) و هرگونه فرآیندی برای به‌دست آوردن و تأیید داده‌ها از محققان
۱۱	ارایه فهرست و تعریف کلیه متغیرهای مورد استفاده در استخراج داده‌ها (به عنوان مثال PICO و منابع مالی) و تمام فرضیات و ساده‌سازی‌های در نظر گرفته شده
۱۲	توصیف روش‌های مورد استفاده برای ارزیابی خطر سوگیری‌های موجود در مطالعات مورد بررسی، (از جمله خصوصیات سوگیری‌های رخداده در مطالعه یا سطح پیامد)، و این که این اطلاعات چگونه در ترکیب داده‌ها استفاده می‌شوند.
۱۳	ذکر شاخص‌های اصلی سنجش شده در هر مطالعه (به عنوان مثال: نسبت خطر، تفاوت میانگین‌ها)
۱۴	توصیف روش آماده‌سازی داده‌ها و ترکیب نتایج مطالعات و در صورت انجام، روش تعیین میزان توافق مطالعات اولیه (به عنوان مثال: I^2) در فراتحلیل
۱۵	توصیف روش ارزیابی، سوگیری‌های، که ممکن است نتیجه تجمع، مطالعات را تحت تأثیر قرار دهند (به عنوان مثال: سوگیری در انتشار و گزارش انتخابی مطالعات)
۱۶	توصیف آنالیزهای جاثبی (برای مثال: تحلیل حساسیت یا آنالیز زیرگروه‌ها، متارگرسیون): در صورت انجام، نشان: م. دهند که از دست. تعد: شده‌اند.

PRISMA Flow Chart



مشکلات ارزیابی کیفیت

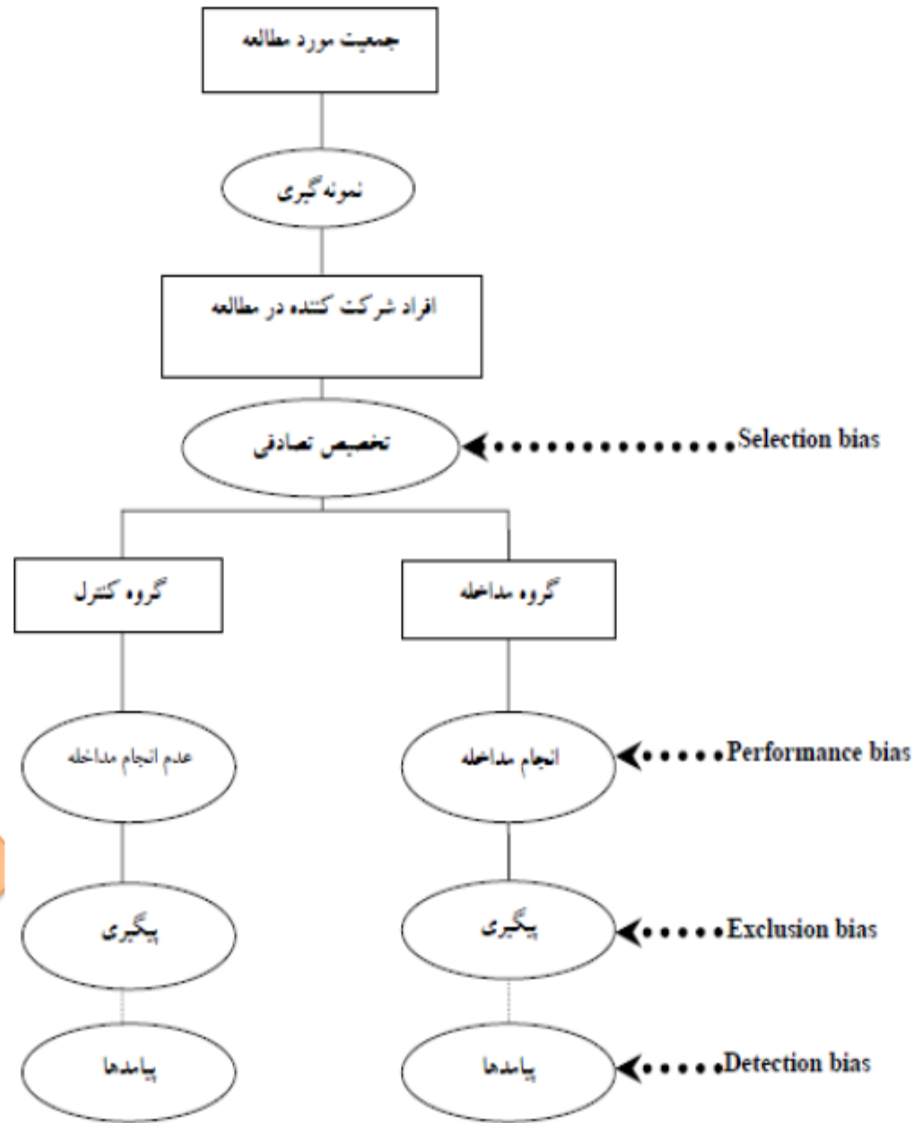
- آیا متن مقاله و یا گزارش واقعاً مبین کیفیت واقعی اطلاعات است؟
- آیا یک داور می تواند به راحتی کیفیت نتایج و همچنین کیفیت مطالعات را تشخیص دهد
- تغییر میزان سخت گیری داوران در طول مدت ارزیابی
- رابطه بین شانس چاپ شدن نتایج با کیفیت مطالعات
- چاپ نشدن برخی مطالعات خوب به دلایل سیاسی و اخلاقی و یا patent

نمونه چک لیست مورد استفاده در RCTs

جدول شماره ۱. نمونه‌ای از یک چکلیست

بله	خیر	
		آیا قرارگیری بیماران در گروه‌های درمانی تصادفی بود؟
		آیا تصادفی سازی پنهان نگه داشته شد؟
		آیا پزشکان و بیماران از نوع درمان بی‌اطلاع نگه داشته شدند؟
		آیا پیگیری بیماران به مدت کافی و به طور کامل صورت گرفت؟
		آیا بیماران در گروه‌هایی که تصادفی شدند مورد آنالیز قرار گرفتند؟

Control for Biases in RCTs



مراحل بررسی منابع

۱. بررسی عناوین مقالات و خارج نمودن منابع کاملاً غیر مرتبط
۲. بررسی خلاصه مقالات و تقسیم مقالات به سه دسته
 ۱. مرتبط
 ۲. غیر مرتبط
 ۳. غیر قابل تشخیص
۳. بررسی متن کامل مقالات دسته اول و سوم و خارج نمودن مقالاتی که یا غیر مرتبط هستند، یا اطلاعات لازم را ندارند و یا از نظر کیفیت حداقل معیارهای مورد نیاز را ندارند.

نحوه برخورد با کیفیت مطالعات

- بایست توجه داشت که مطالعاتی که حداقل کیفیت را ندارند نباید وارد مطالعه شوند.
- تقسیم بندی مقالات بر اساس کیفیت آنها به سه سطح عالی، خوب، و متوسط و تحلیل جداگانه نتایج آنها
- محاسبه نمره کیفیت و وزن دادن به نتایج بر اساس نمره کیفیت

مرحله ۴ : استخراج نتایج و خلاصه کردن شواهد

استخراج نتایج

- معمولاً فرمهایی برای خلاصه کردن یافته های هر مطالعه طراحی می شوند:

Excel
Epi Data

- کاغذی

- الکترونیکی

- چه چیزی را باید از مطالعات استخراج کنیم؟

- فرد گردآوری کننده

- آدرس کتابشناختی دقیق محل برداشت نتایج شامل عنوان مقاله، نویسنده(گان)، نام مجله، سال انتشار، email و یا تلفن تماس نویسنده رابط

Endnote
Reference Manager

- اطلاعات مربوط به کیفیت و متدولوژی مطالعه

- شاخصهای (Statistics) مورد مطالعه

- اطلاعات مرتبط به سوال پژوهش

- نوع پژوهش

- حجم نمونه

- میزان یا اندازه اثر (در کل جامعه و در زیر گروههای مربوط)



African-American Ethnicity, Socioeconomic Status, and Breast Cancer Survival

Characteristics of 14 Selected Studies

Study	Study type	Patient Dx yrs	Study location	No. of African-American patients	No. of white American patients	Staging system	Age stratification (yrs)	1 st SES measure	SES data source	SES stratification	Reported SES variation by ethnicity
Bassett and Krieger, 1986 ⁸	R	1973-1983	Washington State	251	1255	TNM	< 50 and > 49	Income	Census block	Below poverty line (%)	23% AA patients below poverty line, 11% WA patients below poverty line
Coates et al., 1990 ⁹	R	1975-1979	Atlanta	469	1491	TNM	< 50, 50-64, and > 64	Sociodem	Self report	NR	NR
Gordon et al., 1992 ¹⁰	R	1974-1985	Cleveland	253	1132	TNM	< 50 and > 49	Income	Census tract	Below poverty line (%)	90% AA patients below poverty line, 41% WA patients below poverty line
Ansell et al., 1993 ¹¹	R	1973-1985	Chicago	887	265	LRD	< 50 and > 49	Income	Census tract	Annual income < \$20,000 vs. ≥ \$20,000	AA patients mean income, \$16,000; WA patients mean income, \$24,000
Neale, 1994 ¹²	R	1973-1978	Detroit	1558	9230	LRD	< 40, 40-54, 55-69 and > 69	Sociodem.	Self report	NR	NR
Eley et al., 1994 ¹³	CC	1985-1986	Atlanta, NO, SF	612	518	TNM	20-49, 50-64, and 65-79	Income, sociodem.	Self Report	≤ 125% Below poverty line	30% AA patients below 125% poverty line, 7% WA patients below 125% poverty line
Perkins et al., 1996 ¹⁴	R	1958-1987	Houston	801	2581	LRD	< 45 and > 44	Insurance	Hospital Designated	No pay/state aid	52% AA patients receiving no pay/state aid, 25% WA patients receiving No pay/state aid
Simon and Severson, 1996 ^{15a}	R	1988-1992	Detroit	1275	6705	LRD	Age as a continuous variable	Income	Census Tract	Low-medium-high	73% AA patients with low SES, 15% WA patients with low SES ^c



نوع پژوهش



- ▶ Case report
- ▶ Case series
- ▶ Ecologic st.
- ▶ Cross-sectional st.
- ▶ Case-control st.
- ▶ Historical cohort st.
- ▶ Cohort st.
- ▶ Clinical trial
- ▶ Field trial
- ▶ Community trial
- ▶ Quasi-experimental st.

- ▶ گزارش مورد
- ▶ بررسی موارد
- ▶ مطالعات بومشناختی
- ▶ مطالعات مقطعی
- ▶ مطالعات مورد-شاهدی
- ▶ مطالعات همگروهی تاریخی
- ▶ مطالعات همگروهی
- ▶ کارآزمایی بالینی



- ▶ Case report
 - ▶ Case series
 - ▶ Ecologic st.
 - ▶ Cross-sectional st.
 - ▶ Case-control st.
 - ▶ Historical cohort st.
 - ▶ Cohort st.
 - ▶ Clinical trial
 - ▶ Field trial
 - ▶ Community trial
 - ▶ Quasi-experimental st.
- مطالعات توصیفی
- ▶ گزارش مورد
 - ▶ بررسی موارد
 - ▶ مطالعات بومشناختی
 - ▶ مطالعات مقطعی
 - ▶ مطالعات مورد-شاهدی
 - ▶ مطالعات همگروهی تاریخی
 - ▶ مطالعات همگروهی
 - ▶ کارآزمایی بالینی



- ▶ Case report
- ▶ Case series

- ▶ گزارش مورد
- ▶ بررسی موارد

مطالعات تحلیلی

- ▶ Ecologic st. (Correlational st.)
- ▶ Cross-sectional st.
- ▶ Case-control st.
- ▶ Historical cohort st.
- ▶ Cohort st.
- ▶ Clinical trial
- ▶ Field trial
- ▶ Community trial
- ▶ Quasi-experimental st.

- ▶ مطالعات بوم شناختی
- ▶ مطالعات مقطعی
- ▶ مطالعات مورد-شاهدی
- ▶ مطالعات همگروهی تاریخی
- ▶ مطالعات همگروهی
- ▶ کارآزمایی بالینی



مطالعات مشاهده ای

- ▶ Case report ▶ گزارش مورد
- ▶ Case series ▶ بررسی موارد
- ▶ Ecologic st. ▶ مطالعات بومشناختی
- ▶ Cross-sectional st. ▶ مطالعات مقطعی
- ▶ Case-control st. ▶ مطالعات مورد-شاهدی
- ▶ Historical cohort st. ▶ مطالعات همگروهی تاریخی
- ▶ Cohort st. ▶ مطالعات همگروهی
- ▶ Clinical trial ▶ کارآزمایی بالینی
- ▶ Field trial
- ▶ Community trial
- ▶ Quasi-experimental st.



- ▶ Case report
- ▶ Case series
- ▶ Ecologic st.
- ▶ Cross-sectional st.
- ▶ Case-control st.
- ▶ Historical cohort st.
- ▶ Cohort st.

- ▶ گزارش مورد
- ▶ بررسی موارد
- ▶ مطالعات بومشناختی
- ▶ مطالعات مقطعی
- ▶ مطالعات مورد-شاهدی
- ▶ مطالعات همگروهی تاریخی
- ▶ مطالعات همگروهی

مطالعات مداخله ای

- ▶ Clinical trial
- ▶ Field trial
- ▶ Community trial
- ▶ Quasi-experimental st.

- ▶ کارآزمایی بالینی

مطالعات فردی و اکولوژیک

مطالعات فردی: اطلاعات افراد تک به تک جمع آوری می شود مانند بررسی رابطه بین مصرف سیگار و فشارخون

مطالعات اکولوژیک: اطلاعات جوامع مختلف با هم مقایسه می شوند مانند بررسی درصد شیوع پرفشاری خون در شهرهای مختلف کشور و بررسی ارتباط آن با ارتفاع از سطح دریا، در این مطالعه جمعیت هر شهر و حتی یک استان به عنوان یک گروه در نظر گرفته می شود

مطالعات توصیفی و تحلیلی

مطالعات توصیفی: مطالعاتی هستند که برای تعیین میانگین یک متغیر در جامعه و یا تعیین فراوانی یک پدیده بکار می روند مانند تعیین میانگین فشارخون سیستولیک در بیماران دیابتی و یا تعیین درصد سالمندانی که کاهش شنوایی دارند.

مطالعات تحلیلی: مطالعاتی هستند که برای تعیین ارتباط بین متغیرها بکار می روند مانند بررسی رابطه بین وزن زمان تولد نوزادان با وضعیت تغذیه مادران در دوران بارداری

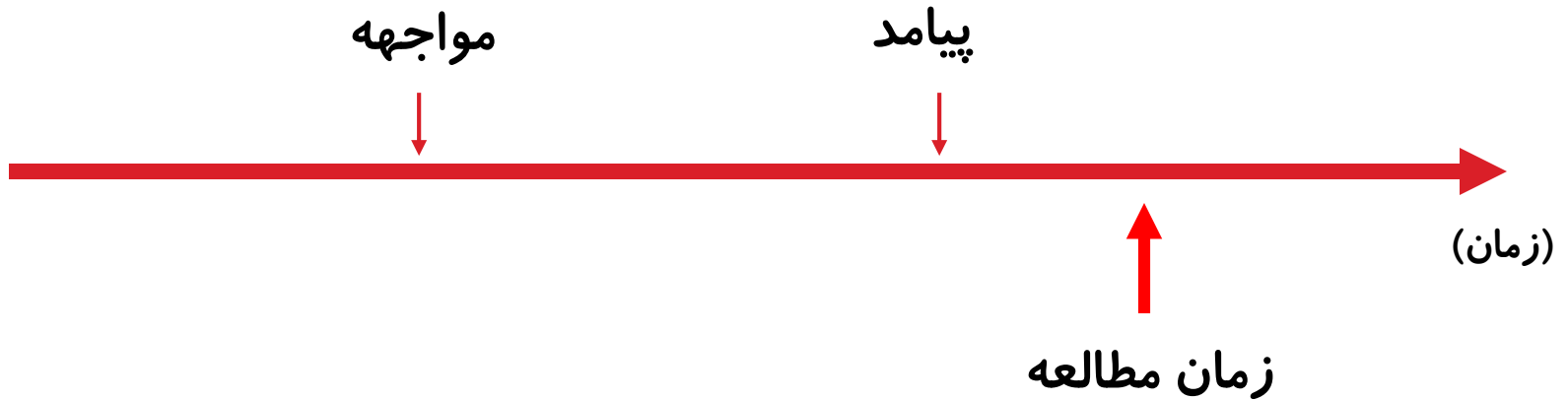
مطالعات مشاهده ای و مداخله ای

مطالعات مشاهده ای: یعنی بررسی و سنجش متغیرها بدون تاثیرگذاری بر آنها مانند مقایسه فشارخون بیماران دیابتی با افراد سالم

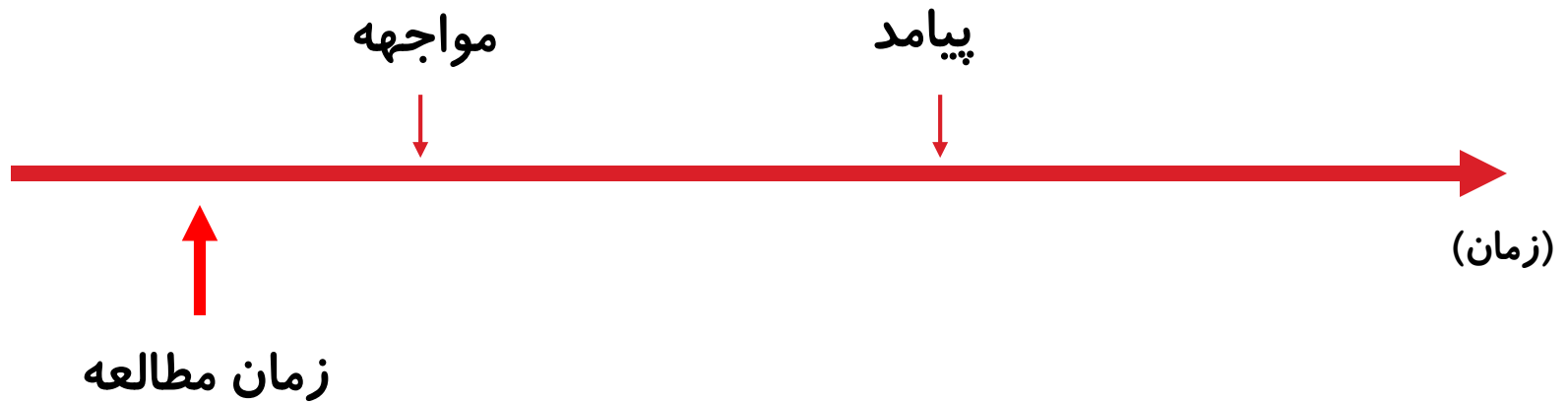
مطالعات مداخله ای: یعنی تاثیرگذاری بر روی متغیرهای مستقل و بررسی تاثیرات این تغییرات بر روی متغیرهای وابسته مانند مقایسه تاثیر غذاهای کم نمک در مقایسه با غذاهای معمولی بر فشارخون بیماران مبتلا به پرفشاری خون

زمان انجام مطالعه Timing of study

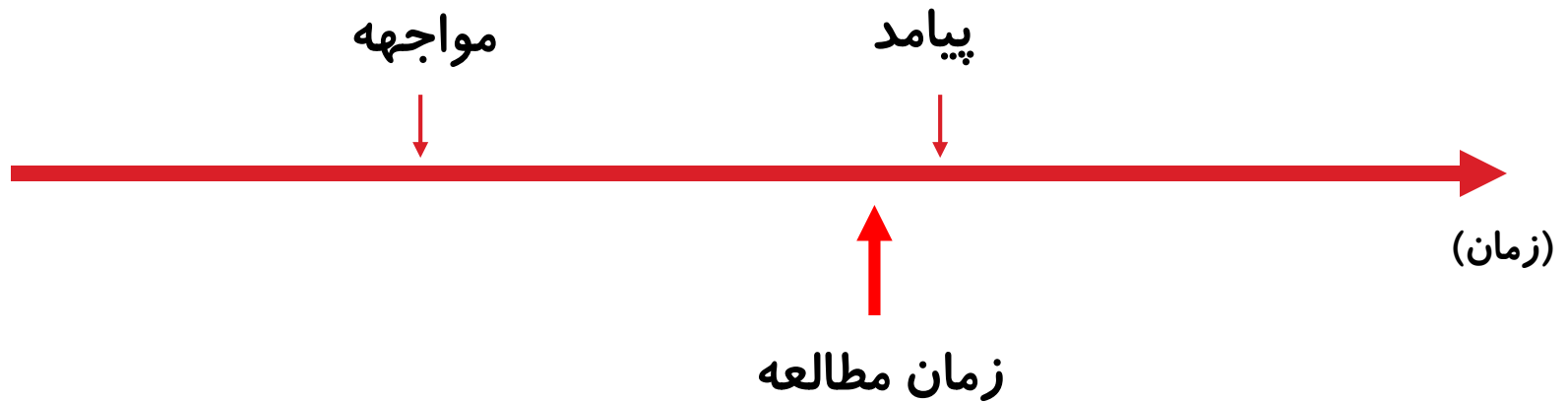
مطالعه تاریخی یا Historical ▶



مطالعه Concurrent ▶



مطالعه مخلوط یا Mixed ▶



جهت انجام مطالعه

Direction of study

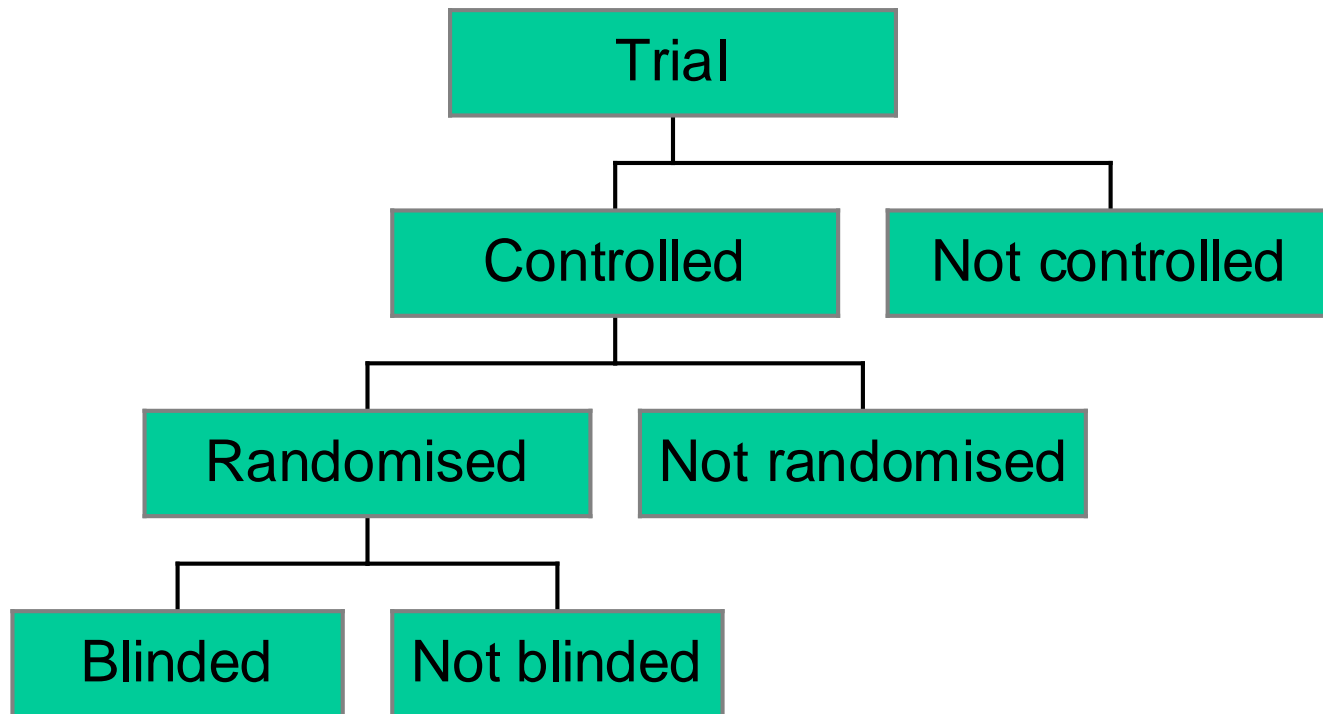
- ▶ اهمیت جهت مطالعه، در قدرت نتیجه گیری است.
- همزمان یا Simultaneous (مثل مطالعات مقطعی)
- رو به عقب یا Backward (مثل مطالعات مورد - شاهدی)
- رو به جلو یا Forward (مثل مطالعات همگروهی)



Experimental Study Design

A study in which a population is selected for a planned trial of a regimen, whose effects are measured by comparing the outcome of the regimen in the experimental group versus the outcome of another regimen in the **control** group. Such designs are differentiated from observational designs by the fact that there is **manipulation** of the study **factor** (exposure), and **randomization** (random allocation) of subjects to treatment (exposure) groups.

Types of trials





RCT Advantages (I)



- the “gold standard” of research designs. They thus provide the most convincing evidence of relationship between exposure and effect. Example:
 - *trials of hormone replacement therapy in menopausal women found no protection for heart disease, contradicting findings of prior observational studies*



RCT Advantages (II)

- ▶ **Best evidence study design**
- ▶ **No inclusion bias (using blinding)**
- ▶ **Controlling for possible confounders**
- ▶ **Comparable Groups (using randomization)**



treatment effects and effect sizes

- ▶ Meta-analyses in medicine often refer to the effect size as a **treatment effect**, and this term is sometimes assumed to refer to **odds ratios, risk ratios, or risk differences**, which are common in meta-analyses that deal with medical interventions.
- ▶ meta-analyses in the **social sciences** often refer to the effect size simply as an **effect size** and this term is sometimes assumed to refer to **standardized mean differences or to correlations**, which are common in social science metaanalyses



we generally use the term effect size

- ▶ some have the goal of **estimating a mean or risk or rate in a single population.**
- ▶ a meta-analysis might be used to combine several estimates for the prevalence of disease
- ▶ In these cases the index is clearly not a treatment effect, and is also not an effect size, since effect implies a relationship. Rather, the parameter being estimated could be called simply a single group summary.



Measures of Effect

- ▶ How do you measure the effect of a risk factor on a disease?

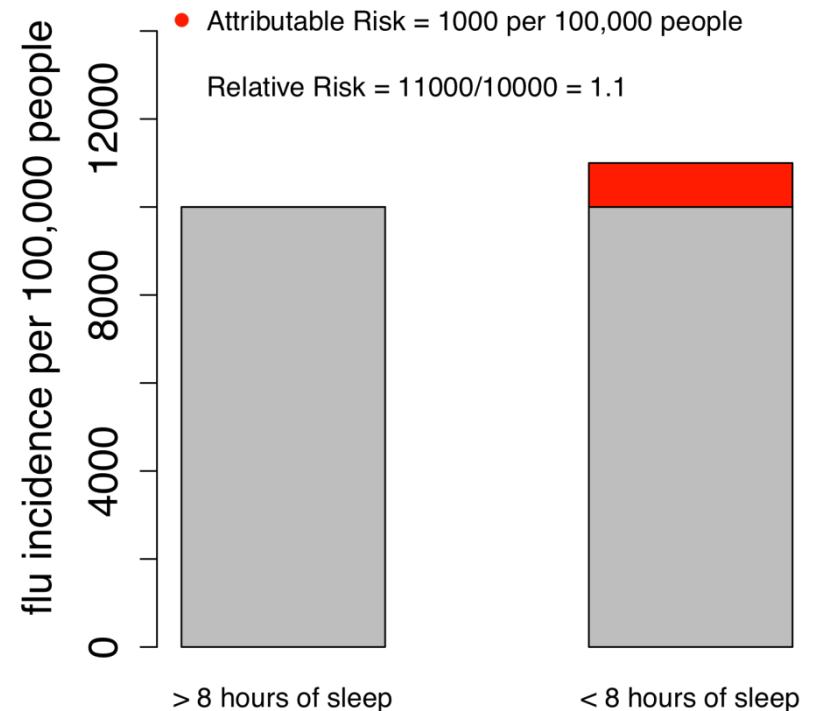
How could you measure whether prison increase the risk of HIV infection?



Measures of Effect

- Compare measure of disease across levels/values of risk factors
- Ratio of rates or proportions

Relative Risk (RR) & Attributable Risk (AR)



Subtract rates or proportions

اصل کلی و مهم متاآنالیز

- به زبان ساده، متاآنالیز عبارت است از میانگین وزن داده شده اثر مورد نظر در مطالعات مختلف
- پس باید در استخراج نتایج نه تنها میزان اثر را ثبت نماییم بلکه باید میزان وزن آنها را نیز تعیین کنیم.
- معمولاً وزن مطالعات ترکیبی از حجم نمونه و میزان انحراف معیار متغیر مورد نظر است.



Factors that Affect Precision

- ▶ The precision with which we estimate an effect size can be expressed as a **standard error or confidence interval** or as a **variance**
- ▶ Sample size
- ▶ study design
 - Matched groups yielding more precise estimates (as compared with independent groups) and clustered groups yielding less precise estimates.

آماده سازی اطلاعات برای آنالیز

- پارامترهای اصلی در مطالعات توصیفی میانگین و فراوانی و البته انحراف معیار آنها است

- پارامترهای اصلی در مطالعات تحلیلی شدت اثر و انحراف استاندارد مربوطه می باشد

OR –

RR –

شاخص های اندازه یا شدت اثر

- Risk Ratio
- Risk difference
- Odds Ratio
- Rate Ratio
- Rate difference
- Hazard Ratio
- ضریب همبستگی



How to choose an effect size



1– effect sizes from the different studies should be **comparable to one another** in the sense that they measure the same thing.(covariates are used)

2– estimates of the effect size should be **computable** from the information that is likely to be reported in published research reports. That is, it should not require the re–analysis of the raw data (unless these are known to be available

3– the effect size should have **good technical properties**.

variances and confidence intervals can be computed.



- ▶ Additionally, the effect size should be substantively **interpretable and meaningful**.
- ▶ If the effect size is not inherently meaningful, it is usually possible to transform the effect size to another metric for presentation.
- ▶ For example, the analyses may be performed using the log risk ratio but then transformed to a risk ratio (or even to illustrative risks) for presentation.



In practice

- ▶ If the summary data reported by the primary study are based on **means and standard deviations in two groups**, the appropriate effect size will usually be either the raw difference in means, the standardized difference in means, or the response ratio.
- ▶ If the summary data are based on a **binary outcome such as events and non-events in two groups** the appropriate effect size will usually be the risk ratio, the odds ratio, or the risk difference.
- ▶ If the primary study reports a **correlation between two variables**, then the correlation coefficient itself may serve as the effect size.

تبدیل شاخصها

- معمولاً شاخصهای بیان شده در مطالعات مختلف دقیقاً یک شکل نیستند و بایست تلاش شود که با استفاده از روشهای استاندارد این یکسان سازی صورت پذیرد.
- تفاوت بین شاخصهای گزارش شده گاه به دلیل **تفاوت مفهومی** متغیرهای اندازه گیری شده هستند (شیوه های مختلف تعیین چاقی)، گاه به دلیل **شیوه اندازه گیری** (روشهای مختلف سنجش یک متغیر در آزمایشگاه) و گاه به دلیل **تفاوت در روش مطالعه و تحلیل آماری** (محاسبه ضریب خطر و یا نسبت شانس)
- بهتر است تعداد مرگ یا رخداد مورد نظر در هر گروه مداخله و کنترل به اضافه تعداد جمعیت هر گروه در ستونهای مجزا وارد شوند.



Standardized mean difference (d)

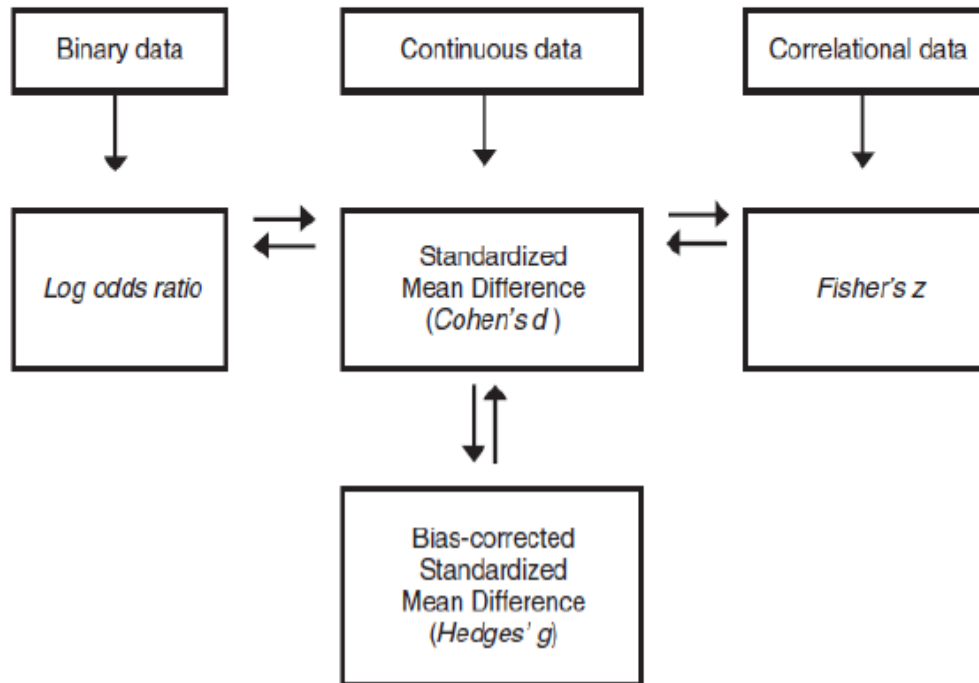
- ▶ **If different studies use different instruments** (such as different psychological or educational tests) to assess the outcome, then the scale of measurement will differ from study to study and it would not be meaningful to combine raw mean differences.

- ▶ **Transforms all effect sizes to a common metric**, and thus enables us to include different outcome measures in the same synthesis.

Converting Among Effect Sizes

45

Effect Size and Precision



Converting from the log odds ratio to d
 Converting from d to the log odds ratio
 Converting from r to d
 Converting from d to r



Two groups or correlation



Dichotomous (number of events)



Unmatched groups, prospective (e.g., controlled trials, cohort studies)



Events and sample size in each group



Non-events and sample size in each group



Events and non-events in each group



Event rate and sample size in each group



Chi-squared and total sample size



Matched groups, prospective (e.g., crossover trials or pre-post designs)



Matched 2x2 table



Events and sample size in each treatment, and external correlation



Non-events and sample size in each treatment, and external correlation



Events and non-events in each treatment, and external correlation



Event rate and sample size in each treatment, and external correlation



Unmatched groups, retrospective (e.g., case control studies)



Exposed and unexposed for cases and controls













Exposed and total for cases and controls



Proportion exposed and total for cases and controls



Computed effect sizes










-  Odds ratio and confidence limits
-  Log odds ratio and standard error
-  Log odds ratio and variance
-  Peto's (O-E) and V
-  Risk ratio and confidence limits
-  Log risk ratio and standard error
-  Log risk ratio and variance
-  Risk difference and confidence limits
-  Risk difference and standard error
-  Risk difference and variance



Continuous (means)














Unmatched groups, post data only









-  Mean, SD and sample size in each group
-  Difference in means, common SD, and sample size
-  Cohen's d (standardized by pooled within-groups SD) and sample size
-  Means, sample size, and t-value
-  Difference in means, sample size, and t-value
-  Sample size and t-value
-  Means, sample size, and p-value
-  Difference in means, sample size, and p-value
-  Sample size and p-value



Unmatched groups, pre and post data

-  Means, SD pre and post, N, in each group, Pre/Post Corr
-  Means, SD difference, N, in each group, Pre/Post Corr
-  Means pre and post in each group, t within groups, N
-  Means pre and post in each group, p within groups, N
-  Means pre and post in each group, F for difference between changes, N
-  Mean change, SD pre and post, N, in each group, Pre/Post Corr
-  Mean change, SD difference, N, in each group, Pre/Post Corr
-  Mean change in each group, t within groups, N
-  Mean change in each group, p within groups, N
-  Mean change in each group, F for difference between changes, N
-  F for difference between changes, N

One group (pre-post) and matched groups










-  Mean difference, SD of difference, and sample size
-  Means, SD Pre, SD Post, Pre/Post correlation, and sample size
-  Means, sample size, and paired t-value
-  Means, sample size, and paired p-value
-  Mean difference, sample size, and t-value
-  Mean difference, sample size, and p-value
-  Sample size and t-value from paired t-test
-  Sample size and p-value from paired t-test

Computed effect sizes

- Raw difference in means and confidence limits (independent groups)
- Raw difference in means and standard error (independent groups)
- Raw difference in means and variance (independent groups)
- Cohen's d (standardized by pooled within-groups SD) and confidence limit
- Cohen's d (standardized by pooled within-groups SD) and standard error
- Cohen's d (standardized by pooled within-groups SD) and variance
- Hedges's g (standardized by pooled within-groups SD) and confidence limit
- Hedges's g (standardized by pooled within-groups SD) and standard error
- Hedges's g (standardized by pooled within-groups SD) and variance
- Raw mean difference and confidence limits (paired study)
- Raw mean difference and standard error (paired study)
- Raw mean difference and variance (paired study)
- Cohen's d (standardized by SD of difference scores) and confidence limits
- Cohen's d (standardized by SD of difference scores) and standard error

Correlation

Computed effect sizes

-  Correlation and sample size
-  Correlation and standard error
-  Correlation and variance
-  Fisher's Z and sample size
-  Fisher's Z and standard error
-  Fisher's Z and variance
-  Correlation and t-value
-  t-value and sample size for correlation
-  p-value and sample size for correlation







Rates (events by person years)

Unmatched groups

-  Events and person years in each group
-  Event rate and person years in each group




Computed effect sizes

Computed effect sizes

-  Rate ratio and confidence limits
-  Log rate ratio and standard error
-  Log rate ratio and variance
-  Rate difference and confidence limits
-  Rate difference and standard error
-  Rate difference and variance

Survival (time to event)

Computed effect sizes

-  Hazard ratio and confidence limits
-  Log hazard ratio and standard error
-  Log hazard ratio and variance

کجا نباید متاآنالیز کرد؟

- تفاوت زیاد در یافته های مطالعات مختلف
 - تفاوت بالینی
 - اختلاف متدولوژیک
 - تنوع زیاد در روش تحلیل و گزارش نتایج
 - کیفیت نسبی بد بعضی مطالعات



تمرین



References

1. Porta M. **A dictionary of epidemiology.** 5th edition. Oxford, New York: Oxford University Press, 2008.
2. **Rothman J, Greenland S. Modern epidemiology.** Second edition. Lippincott - Raven Publishers, 1998.
3. Bhopal R. **Study design.** University of Edinburgh.
4. NLM. **An introduction to Clinical trials.** U.S. National Library of Medicine, 2004
5. Songer T. **Study designs in epidemiological research.** In: South Asian Cardiovascular Research Methodology Workshop. Aga-Khan and Pittsburgh universities.
6. *Introduction to Meta-Analysis.* Michael Borenstein, L. V. Hedges, J. P. T. Higgins and H. R. Rothstein © 2009 John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-05724-7