

آمار پزشکی به زبان ساده

ذکر نکات آماری مهم و ضروری به زبان ساده
مناسب رشته های علوم پزشکی، آمار و اپیدمیولوژی
به انضمام سوالات پیش کاروری و دستبازی سال های اخیر
مناسب آزمونهای دستبازی و پیش کاروری و امتحانات دانشگاهی
مثال های کاربردی مربوط به هر مبحث
امتحانات جامع پایان دوره

- دکتر رضا صالحی
- استادیار گروه آمار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان
- دکتر دالیم روشنی
- دانشیار گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان
- کارو تروت یاری
- هیرو و یزدان پناه
- دانشجو پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی

آمار پزشکی، زبان ساده

رضا صالحی - دالیم روشنی - کارو تروت یاری - هیرو و یزدان پناه

MEDICAL STATISTICS In Simple Style

Mentioning the important statistical points in simple term
Suitable for medical sciences, statistics and epidemiology courses
Including pre-internship and assistantship questions in recent years
Appropriate for universal and terminal exams
Practical examples relating to each subject
Comprehensive exams at the end of the course

Reza Salehi (PhD)
Daem Roshani (PhD)
Karo Servatyari
Hero Yazdan Panah



فصل چهارم

احتمال

مبنا و پایه آمار تحلیلی (استنباطی)، احتمال^۱ است. احتمال یک نوع پیش‌بینی پدیده یا حادثه‌ای در آینده است، برای مثال با استفاده از شرایطی همچون: درجه حرارت، رطوبت، سرعت باد در ارتفاعات مختلف، فشار هوا، نوع ابرها و غیره و ارتباط این‌ها با هم، پیش‌بینی می‌کنیم که مثلاً شانس وقوع بارش باران ۸۰٪ است (زیاد است).

قبل از تعریف کامل احتمال، آشنایی با مفاهیم زیر لازم به نظر می‌رسد.

آزمایش آماری: در نظریه احتمال، به حادثه یا عملی که نتیجه آن از قبل مشخص نباشد، آزمایش آماری گوئیم. مثلاً پرتاب یک سکه، یک آزمایش آماری است.

فضای نمونه: مجموعه تمام برآمدهای (پیامدها یا حالات) ممکن یک آزمایش آماری را فضای نمونه آن آزمایش گوئیم. فضای نمونه را معمولاً با S یا Ω (اُمِگا تلفظ شود) نشان می‌دهند.

پیشامد: هر زیرمجموعه‌ای از فضای نمونه را یک پیشامد گوئیم. فضای نمونه خود یک پیشامد است و بزرگترین پیشامد نیز هست.

ناسازگاری: دو پیشامد که هیچ نقطه‌ای مشترکی نداشته باشند (اشتراکشان تهی باشد) ناسازگارند. اگر پیشامدهای A و B ناسازگار باشند آنگاه $A \cap B = \phi$ و برعکس.

قاعده ضرب: اگر عملی به n_1 طریق و عمل دیگری به n_2 طریق انجام پذیرد آنگاه این دو عمل با هم با $n_1 \times n_2$ طریق انجام می‌شود.

ترتیب (جایگشت): تعداد آرایش‌های مختلف عناصر را نشان می‌دهد. n شیء متمایز را می‌توان به $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-2) \times (n-1) \times n = n!$ طریق مرتب کرد (! علامت فاکتوریل است و $n!$ را می‌خوانیم n فاکتوریل).
چند نکته در باره فاکتوریل:

¹ Probability

$$\begin{aligned}
0! &= 1 \\
1! &= 1 \\
2! &= 2 \times 1 = 2 \\
3! &= 3 \times 2 \times 1 = 6 \\
&\vdots \\
n! &= n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1
\end{aligned}$$

مثال: اگر بخواهیم از بین ۲۰ شرکت کننده در یک جلسه، یک رئیس، یک معاون و یک سخنگو انتخاب کنیم، به چند طریق می‌توان این کار را انجام داد؟

حل: چون پست‌ها مختلف هستند، بنابراین ترتیب انتخابها مهم است؛ پس تعداد حالات ممکن برابر است با:

$$P_3^{20} = \frac{20!}{(20-3)!} = \frac{20!}{17!} = \frac{20 \times 19 \times 18 \times 17!}{17!} = 20 \times 19 \times 18 = 6840$$

تذکر: تعداد جایگشتهای n شیء متمایز که دور یک دایره مرتب شده‌اند برابر است با: $(n-1)!$.

مثال: پنج دانشجو به چند طریق می‌توانند دور یک میزگرد بنشینند؟

حل: $(5-1)! = 4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

ترکیب: ترکیب r شیء را از بین n شیء متمایز، یعنی تعداد راه‌های انتخاب r شیء از بین n شیء به شرطی که ترتیب (جایگشت) آن‌ها مهم نباشد.

$$\binom{n}{r} = C_r^n = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

به سادگی می‌توان نشان داد که:

i) $\binom{n}{0} = 1$

ii) $\binom{n}{n} = 1$

iii) $\binom{n}{n-1} = n$

iv) $\binom{n}{1} = n$

v) $\binom{n}{r} = \frac{n(n-1)\dots(n-r+1)}{r!}$

vi) $\binom{n}{r} = \frac{P_r^n}{r!}$

مثال: فرض کنید بخواهیم از بین ۵ استاد، ۴ دانشجو و ۳ کارمند یک کمیته دو نفری تشکیل دهیم به طوری که اعضای کمیته دارای مشاغل متفاوتی باشند. کمیته را به چند طریق می‌توان انتخاب کرد؟

حل: کمیته دو نفری ممکن است شامل یک استاد و یک دانشجو یا یک استاد و یک کارمند و یا یک دانشجو و یک کارمند باشد، پس:

$$\binom{5}{1}\binom{4}{1} + \binom{5}{1}\binom{3}{1} + \binom{4}{1}\binom{3}{1} = 5 \times 4 + 5 \times 3 + 4 \times 3 = 47$$

احتمال: احتمال یک پیشامد را اندازه امکان وقوع آن تعریف می‌کنیم که با سه اصل زیر مطابقت داشته باشد:

اصل (۱): برای هر پیشامد دلخواهی مانند A ، داریم $0 \leq Pr(A) \leq 1$.

اصل (۲): برای پیشامد یقینی یعنی فضای نمونه (S)، داریم $Pr(S) = 1$.

اصل (۳): برای دو پیشامد ناسازگار A و B داریم: $Pr(A \cup B) = Pr(A) + Pr(B)$.

قاعده متمم^۲: اگر A پیشامدی از فضای نمونه S باشد. متمم پیشامد A را با A' نشان داده و داریم: $Pr(A') = 1 - Pr(A)$

مثال: اگر سکه‌ای را ۵ بار پرتاب کنیم، آنگاه احتمال آمدن حداقل یک شیر چقدر است؟
حل: تعداد کل حالات ممکن فضای نمونه برابر است با $2^5 = 32$. اگر A پیشامد آمدن حداقل یک شیر باشد آنگاه A' پیشامد آمدن هیچ شیر یعنی همه خط خواهد بود که فقط یک حالت وجود دارد. پس احتمال مطلوب برابر است با:

$$Pr(A) = 1 - Pr(A') = 1 - \frac{1}{32} = \frac{31}{32}$$

قاعده اجتماع^۳: اگر A و B دو پیشامد دلخواه از فضای نمونه S باشند؛ آنگاه احتمال اجتماع A و B برابر است با:

$$Pr(A \cup B) = Pr(A) + Pr(B) - Pr(A \cap B)$$

نکته: برای مفهوم اجتماع پیشامدها، از اصطلاح‌هایی مانند: حداقل؛ یا؛ اقلاً؛ لااقل؛ دستکم، استفاده می‌شود.

نکته: برای مفهوم اشتراک پیشامدها، از اصطلاح‌هایی مانند: هم؛ هر دو؛ و؛ باهم؛ توأم، استفاده می‌شود.

² Complement Rule

³ Union Rule

مثال: در یک بیمارستان معین، معلوم شده است که $\frac{2}{3}$ از بیماران دارای سن بیشتر از ۲۰ سال، و

$\frac{3}{5}$ از بیماران مرد، و $\frac{5}{8}$ از بیماران زن یا دارای سن حداکثر ۲۰ سال می‌باشند. احتمال اینکه یک

بیمار که بطور تصادفی انتخاب شده است، زنی با حداکثر سن ۲۰ سال باشد چقدر است؟

حل: M: بیمار انتخاب شده مرد باشد؛ F: بیمار انتخاب شده زن باشد؛

A: بیمار انتخاب شده دارای سن حداکثر ۲۰ سال باشد؛

A': بیمار انتخاب شده دارای سن بیشتر از ۲۰ سال باشد؛

پس: $Pr(M) = \frac{3}{5}$ ، $Pr(F) = \frac{2}{5}$ ، $Pr(A) = \frac{1}{3}$ ، $Pr(A') = \frac{2}{3}$ ، $Pr(F \cup A) = \frac{5}{8}$

بنابراین احتمال مطلوب برابر است با:

$$Pr(F \cap A) = Pr(F) + Pr(A) - Pr(F \cup A) = \frac{2}{5} + \frac{1}{3} - \frac{5}{8} = \frac{48 + 40 - 75}{120} = \frac{13}{120}$$

قاعده شرطی^۴: گاهی ممکن است وقوع پیشامدها به هم وابسته باشند و این وابستگی به صورت تقدم یا تأخر باشد. مثلاً بخواهیم احتمال وقوع بیماری خاصی برای شخصی که در یک محیط آلوده کار می‌کند، به دست آوریم.

پیشامد A به شرط B را با علامت A/B نشان می‌دهند و می‌خوانیم «A رخ دهد به شرطی که B قبلاً رخ داده باشد». احتمال شرطی پیشامد A به شرط B به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Pr(A/B) = \frac{Pr(A \cap B)}{Pr(B)}$$

نکته امتحانی: در احتمال شرطی $Pr(A/B)$ رخداد B قبلاً اتفاق افتاده و به دنبال محاسبه رخداد A هستیم.

مثال: جعبه‌ای شامل ۲ مهره سبز، ۵ مهره سفید و ۳ سیاه است. اگر مهره‌ای به تصادف خارج کنیم و ملاحظه شود که سفید نیست، احتمال اینکه این مهره سیاه باشد چقدر است؟

حل: اگر W پیشامد سفید بودن مهره (W' پیشامد سفید نبودن مهره است) و B پیشامد سیاه بودن مهره باشد، آنگاه داریم:

$$Pr(B/W') = \frac{Pr(B \cap W')}{Pr(W')} = \frac{\frac{3}{10}}{\frac{5}{10}} = \frac{3}{5} = 0.6$$

قاعده ضرب^۵: اگر دو پیشامد بتوانند همزمان رخ دهند آنگاه:

⁴ Conditional Rule

$$Pr(A \cap B) = Pr(B) \times Pr(A/B) \quad \text{یا} \quad Pr(A \cap B) = Pr(A) \times Pr(B/A)$$

مثال: نیمی از افراد یک استان بالای ۵۰ سال سن دارند که ۳۵ درصد آن‌ها به فشار خون بالا مبتلا هستند. اما افراد زیر ۵۰ سال ۱۵ درصدشان فشار خونی هستند. مطلوب است محاسبه:

(الف) چند درصد افراد، بالای ۵۰ سال سن دارند و فشار خونی هستند.

(ب) چند درصد افراد، زیر ۵۰ سال سن دارند و فشار خونی نیستند.

حل: پیشامد A را بالای ۵۰ سال سن (پیشامد زیر ۵۰ سال سن) و B را داشتن فشار خون بالا (B' پیشامد نداشتن فشار خون بالا) تعریف می‌کنیم.

$$\text{الف)} \quad Pr(A \cap B) = Pr(A) \times Pr(B/A) = 0.5 \times 0.35 = 0.175 = 17.5\%$$

$$\text{ب)} \quad Pr(A' \cap B') = Pr(A') \times Pr(B'/A') = 0.5 \times 0.85 = 0.425 = 42.5\%$$

قاعده استقلال^۶: دو پیشامد را مستقل گوئیم اگر هیچ تاثیری روی هم نداشته باشند به عبارت دیگر دو پیشامد A و B را مستقل گوئیم اگر و تنها اگر $Pr(A \cap B) = Pr(A) \times Pr(B)$.

دو رابطه زیر نیز استقلال دو پیشامد را نشان می‌دهند.

$$Pr(B/A) = Pr(B) \quad \text{و} \quad Pr(A/B) = Pr(A)$$

خصوصیات آزمون غربالگری

(الف) ارزش پیش‌بینی کننده مثبت (PV^+): ارزش پیش‌بینی کننده مثبت یک آزمون غربالگر، احتمال آن است که فردی بیمار باشد به شرط آنکه نتیجه آزمون مثبت باشد؛ یعنی (نتیجه آزمون+ / بیمار بودن) Pr .

(ب) ارزش پیش‌بینی کننده منفی (PV^-): ارزش پیش‌بینی کننده منفی یک آزمون غربالگر، احتمال آن است که فردی بیمار نباشد به شرط آنکه نتیجه آزمون منفی باشد؛ یعنی (نتیجه آزمون- / بیمار نبودن) Pr .

(ج) حساسیت: احتمال آن است که نشانه موجود باشد به شرط آنکه شخص بیمار باشد. یا عبارت دیگر، به توانایی یک آزمون برای تشخیص موارد بیماری گفته می‌شود.

(د) ویژگی: احتمال آن است که نشانه موجود نباشد به شرط آنکه شخص بیمار نباشد. یا عبارت دیگر، به توانایی یک تست برای شناسایی موارد سالم گفته می‌شود.

(ه) منفی کاذب: منفی کاذب احتمال آن است که آزمون شخصی منفی باشد ولی واقعاً شخص بیمار است.

⁵ Multiplication Rule

⁶ Independence Rule

چ) مثبت کاذب: مثبت کاذب احتمال آن است که آزمون شخصی مثبت باشد ولی واقعاً شخص سالم است.

نکته امتحانی: هرچه تستی حساس تر باشد ارزش اخباری منفی بالاتر و هر چه تستی ویژگی بیشتری داشته باشد ارزش اخباری مثبت بالاتری دارد.

ح) میزان شیوع: میزان شیوع یک بیماری، احتمال داشتن آن بیماری در حال حاضر صرف نظر از مدت زمانی است که فردی آن بیماری را دارد. این احتمال از تقسیم تعداد افرادی که در حال حاضر آن بیماری را دارند بر تعداد کل افراد جامعه مورد بررسی، به دست می آید.

خ) میزان وقوع: میزان وقوع یک بیماری، احتمال آن است که فردی در طی دوره زمانی مشخص، بدون داشتن سابقه این بیماری، به بیماری مزبور مبتلا شود.

بالا بودن حساسیت و اختصاصی بودن هر دو، برای اینکه نشانه بیماری در پیش بینی بیماری مؤثر باشد حائز اهمیت است.

مثال: برای مطالعه امکان ارتباط بین سیگار کشیدن و سرطان ریه تعداد ۱۰۰ نفر مورد بررسی قرار گرفت. هر شخص به سیگاری و غیر سیگاری، دارای سرطان ریه و فاقد آن تقسیم شدند. نتایج در جدول زیر آمده است.

سیگار	سرطان ریه		جمع
	دارد (A)	ندارد (A')	
سیگاری (B)	۱۵	۲۵	۴۰
غیر سیگاری (B')	۱۰	۵۰	۶۰
جمع	۲۵	۷۵	۱۰۰

احتمالات زیر را محاسبه کنید.

الف) چند درصد افراد سیگاری هستند.

ب) چند درصد افراد سیگاری سرطان ریه دارند.

پ) چند درصد افراد غیر سیگاری سرطان ریه دارند.

ت) چند درصد افراد غیر سیگاری سرطان ریه ندارند.

حل:

$$Pr(A/B) = \frac{Pr(A \cap B)}{Pr(B)} = \frac{15}{40} = \frac{15}{40} = 0.375 \quad \text{ب) } Pr(B) = \frac{40}{100} = 0.40 \quad \text{الف)}$$

$$Pr(A / B') = \frac{Pr(A \cap B')}{Pr(B')} = \frac{\frac{10}{60}}{\frac{60}{100}} = \frac{10}{60} = 0.167 \quad (\text{پ})$$

$$Pr(A' / B') = \frac{Pr(A' \cap B')}{Pr(B')} = \frac{\frac{50}{60}}{\frac{60}{100}} = \frac{50}{60} = 0.833 \quad (\text{ت})$$

بررسی ارزش تشخیصی یک تست

Gold Standard Test

	+	-
Test	+	-
	(a) مثبت حقیقی	(b) مثبت کاذب
	(c) منفی کاذب	(d) منفی حقیقی
	بیمار	سالم
$\frac{a+d}{a+b+c+d}$ = دقت	$\frac{d}{b+d}$ = ویژگی	$\frac{a}{a+c}$ = حساسیت
$\frac{a+c}{a+b+c+d}$ = شیوع	$\frac{d}{c+d}$ = ارزش اخباری منفی	$\frac{a}{a+b}$ = ارزش اخباری مثبت

نکته: حساسیت و ویژگی معمولاً در یک راستا نیستند (رابطه عکس دارند)، به همین دلیل به دنبال یک نقطه بهینه هستیم.

سؤالات آزمون‌ها

♣ در تشخیص اعتیاد در یک فرد آزمون تشخیصی **opium test** درخواست شده و نتیجه مثبت بوده است کدام یک از شاخص‌های زیر در تفسیر نتیجه اهمیت بیشتری دارد؟ (دستیاری ۹۷)

الف) حساسیت (ب) ویژگی (ج) ارزش اخباری مثبت (د) ارزش اخباری منفی
پاسخ: گزینه ج

نکته امتحانی: حساسیت به معنای احتمال تست مثبت در افراد بیماری می‌باشد (قطبی ۹۶)
نکته امتحانی: ارزش اخباری نشان‌دهنده توان تشخیصی یک آزمون است و به موارد زیر بستگی دارد
۱- حساسیت ۲- اختصاصیت ۳- شیوع (مهم‌ترین عامل مؤثر در ارزش اخباری است) (دستیاری ۹۲)

♣ شیوع یک بیماری با کدام یک رابطه عکس دارد؟ (دستیاری ۹۳)
الف) بروز بیماری (ب) طول بیماری (ج) بهبود روش‌های غربالگری (د) **case fatality rate**
پاسخ: گزینه د

♣ اگر آزمون A، اختصاصی تا ۹۰ درصد برای بیماری B داشته باشد کدام مورد صحیح است؟ (دستیاری ۹۱)

الف) در صورت منفی بودن آزمون احتمال ابتلا به بیماری ۱۰ درصد است
ب) در صورت مثبت شدن تست احتمال ابتلا به بیماری ۹۰ درصد است
ج) در ۹۰ درصد افراد غیر مبتلا نتیجه آزمون منفی است.
د) در ۱۰ درصد افراد مبتلا نتیجه آزمون منفی است
پاسخ: گزینه ج

♣ در کدام حالت ارزش اخباری مثبت یک آزمون تشخیصی ۱۰۰ درصد است؟ (دستیاری ۸۷)
الف) ویژگی آزمون ۱۰۰ درصد باشد (ب) حساسیت آزمون ۱۰۰ درصد باشد
ج) جشیوع بیماری خیلی کم باشد (د) شیوع بیماری ۵۰ درصد باشد
پاسخ: گزینه الف

♣ اگر در یک جمعیت دو هزار نفری، شیوع یک بیماری ۸٪ باشد و تست مورد استفاده برای غربالگری فقط در ۱۶ نفر از مبتلایان منفی شود، ۳۸۶ نفر از افراد سالم را به اشتباه دیابتی اعلام کند، حساسیت و ویژگی تست غربالگری به ترتیب چقدر است؟ (پیش‌کارورزی مشهد - شهریور ۹۳)

الف) ۹۰٪ - ۸۰٪ (ب) ۸۰٪ - ۹۰٪ (ج) ۳۰٪ - ۷۰٪ (د) ۵۰٪ - ۲۰٪

پاسخ: گزینه الف

$$\text{حساسیت} = Pr(A/B) = \frac{144}{160} = 0.90 \quad \text{و} \quad \text{ویژگی} = Pr(A'/B') = \frac{1614}{2000} = 0.80$$

♣ در یک غربالگری ۱۰٪ افراد جامعه مشکوک به یک بیماری معین بودند، اگر نسبت بیمارها در مشکوک ها، ۵ درصد و در غیر مشکوک ها، ۱ درصد باشد؛ چه نسبتی از این جامعه مبتلا به بیماری مورد نظر هستند؟ (پیش‌کارورزی کرمان - شهریور ۹۳)

الف) ۰/۰۱۴

ب) ۰/۰۱۱

ج) ۰/۰۰۶

د) ۰/۰۱۴

پاسخ: گزینه الف

$$Pr(+)=Pr(A)Pr(+/A)+Pr(B)Pr(+/B)=0.10\times 0.05+0.90\times 0.01=0.014$$

♣ مطالعات گذشته نشان داد که ۱۰٪ از جراحی های قبلی از یک جراحی خاص، با موفقیت همراه نبوده است. احتمال اینکه هر دو مورد عمل جراحی بعدی، موفقیت آمیز باشد، چقدر است؟ (پیش کارورزی شیراز - اسفند ۹۳)

الف) ۰/۰۹

ب) ۰/۱

ج) ۰/۰۸۱

د) ۰/۰۱۸

پاسخ: گزینه ب

$$0.90\times 0.90=0.81$$

زیرا طبق قاعده استقلال داریم:

♣ برای سنجش اعتبار یک آزمون غربالگری کدام گزینه زیر لازم و کافی است؟ (پیش کارورزی دانشگاه آزاد - شهریور ۹۳)

الف) حساسیت آزمون

ب) ویژگی آزمون

ج) ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی

د) حساسیت و ویژگی آزمون

پاسخ: گزینه د

♣ یک گروه از افرادی که تست ورزش مثبت داشتند همگی مورد آنژیوگرافی (استاندارد طلایی برای تشخیص بیماری عروق کرونر) قرار گرفتند که در ۶۰ درصد آنها آنژیوگرافی نیز بیماری عروق کرونر را تأیید نمود. نسبت ۶۰ دلالت بر کدام گزینه دارد؟ (پیش کارورزی دانشگاه آزاد - شهریور ۹۳)

الف) حساسیت تست ورزش

ب) حساسیت آنژیوگرافی

ج) ارزش اخباری مثبت تست ورزش

د) ارزش اخباری مثبت آنژیوگرافی

پاسخ: گزینه ج

♣ خانم ۲۴ ساله ای جهت غربالگری سرطان دهانه رحم به متخصص زنان مراجعه کرده است و پزشک برای وی تست پاپ اسمیر انجام داده است، نتیجه تست منفی شده است؛ حال بیمار در مورد احتمال ابتلای خود به سرطان سوال می کند، به نظر شما پزشک برای اینکه پاسخ وی را بدهد، به چه شاخصی باید استناد کند؟ (پیش کارورزی کرمان - شهریور ۹۳)

الف) حساسیت (ب) ویژگی (ج) ارزش اخباری مثبت (د) ارزش اخباری منفی

پاسخ: گزینه د

♣ در یک جمعیت صد هزار نفری در طی سال ۱۳۹۲، ۶۰۰۰ مرگ رخ داد. همچنین به دلیل ابتلای ۱۰۰۰۰ نفر به وبا در طی سال، ۶۰۰ نفر فوت کردند؛ میزان مرگ و میر تناسبی برای بیماری وبا در سال ۹۲ چقدر است؟ (پیش کارورزی اهواز - اسفند ۹۳)

الف) ۰/۶ (ب) ۰/۱ (ج) ۰/۶ (د) ۰/۱۰

پاسخ: گزینه د

♣ فرض کنید در یک شهر ۵۰۰ هزار نفری، در پایان سال ۱۳۹۲، ۵۰ نفر به بیماری دیابت مبتلا بوده اند و در طول سال ۱۳۹۳، تعداد ۹۰۰ نفر دیگر به این بیماری مبتلا شده اند، میزان بروز سالانه دیابت چقدر است؟ (پیش کارورزی شیراز - اسفند ۹۳)

الف) ۱/۸ در هزار (ب) ۱۸ در هزار (ج) ۲۰ در هزار (د) ۱۱۸ در هزار

پاسخ: گزینه ج

♣ برای تعیین ابتلای افراد به دیابت، سطح گلوکز ناشنای ۱۲۶ میلیگرم بر دسی لیتر در نظر گرفته شده است، چنانچه نقطه مرزی (cut off point) را افزایش داده و به ۱۴۰ میلیگرم بر دسی لیتر برسانیم، حساسیت و ویژگی تشخیص دیابت به ترتیب چه تغییری می کند؟ (پیش کارورزی شیراز - اسفند ۹۳)

الف) افزایش - کاهش (ب) کاهش - افزایش (ج) افزایش - افزایش (د) کاهش - کاهش

پاسخ: گزینه ب

♣ احتمال یک بیماری در جامعه ۵۰ در هزار نفر است و در افراد غیر سیگاری این احتمال ۲۰ در هزار نفر است. خطر متناسب جامعه (Population Attribution Risk) برای عامل سیگار چقدر است؟ (پیش کارورزی آزاد - اسفند ۹۳)

الف) ۰/۶ (ب) ۰/۴ (ج) ۰/۲ (د) ۰/۸

پاسخ: گزینه الف

♣ در یک جامعه صد هزار نفری، تعداد ۲۰۰۰ نفر دارای ناراحتی تنفسی هستند، از این جامعه ۳۰٪ سیگاری می باشند که تعداد افراد با ناراحتی تنفسی در این گروه ۱۳۰۰ است. خطر قابل انتساب به سیگار برای این بیماری در کل جمعیت (PAR) چقدر است؟ (پیش کارورزی تهران - اسفند ۹۳)

الف) ۰/۲

ب) ۰/۰۵

ج) ۰/۵

د) ۰/۰۸

پاسخ: گزینه ج

♣ نسبت بیماران فوت شده به کل مراجعین به یک علت خاص به بیمارستان، با کدام یک از شاخص های زیر گفته می شود؟ (پیش کارورزی آزاد - اسفند ۹۴)

الف) میزان کشندگی ب) میزان بروز ج) میزان شیوع د) میزان بروز تجمعی

پاسخ: گزینه الف

♣ اگر در مقایسه آزمون های تشخیصی مختلف در مورد یک بیماری خاص، به این نتیجه برسیم که حساسیت (Sensitivity) یک آزمون بیشتر از آزمون های دیگر است، مفهوم علمی کاربرد آزمون چیست؟ (پیش کارورزی آزاد - اسفند ۹۴)

الف) تعداد موارد مثبت واقعی تشخیص داده شده، کاهش می یابد.

ب) تعداد موارد مثبت کاذب تشخیص داده شده، کاهش می یابد.

ج) تعداد موارد منفی کاذب تشخیص داده شده، افزایش می یابد.

د) در هیچکدام از موارد فوق، تغییری نمی یابد.

پاسخ: گزینه ب

♣ اگر احتمال اشتباه در تجویز هر دارو ۵ درصد باشد. در صورتی که تعداد داروهای تجویزی به بیمار از ۳ دارو به ۵ دارو افزایش یابد، احتمال تجویز اشتباه حداقل یک دارو چند درصد افزایش می یابد (احتمال وقوع همزمان خطا را ناچیز بگیرید)؟ (پیش کارورزی تهران - اسفند ۹۷)

الف) ۲۰

ب) ۱۰

ج) ۱

د) ۲

پاسخ: گزینه ب

۱) هنگامی که ۳ دارو باشد و حداقل یکی از آنها اشتباه باشد $0/15 = 0/5 + 0/5 + 0/5$

۲) هنگامی که ۵ دارو باشد و حداقل یکی از آنها اشتباه باشد $0/25 = 0/5 + 0/5 + 0/5 + 0/5 + 0/5$

$0/25 - 0/15 = 0/1$

♣ مادر کودکی با گزارش نتیجه سونوگرافی مینی بر ابتلای کودک به تومور ویلمز به درمانگاه اطفال مراجعه کرده است و میخواهد بداند احتمال بیمار بودن فرزندش چقدر است. کدامیک از شاخص های زیر تعیین کننده این احتمال است؟ (پیش کارورزی مشهد - اسفند ۹۷)

الف) حساسیت (ب) ویژگی (ج) ارزش اخباری مثبت (د) ارزش اخباری منفی

پاسخ: گزینه ج

یادآوری: ارزش اخباری مثبت: به احتمال بیمار بودن یک فرد با تست مثبت اطلاق می شود

ارزش اخباری منفی: به احتمال سالم بودن فرد با تست منفی اطلاق می شود

نکته: هرچقدر یک تست حساسیت بیشتری داشته باشد، ارزش اخباری منفی آن نیز بیشتر است و برعکس هرچه یک تست ویژگی بیشتری داشته باشد، ارزش اخباری مثبت آن بالاتر است.

نکته امتحانی: ارزش اخباری یک آزمون به حساسیت، ویژگی و از همه مهمتر به **شیوع** بستگی دارد.

♣ در بررسی تاثیر تجویز آسپرین بعنوان پیشگیری کننده از بروز سکتة حاد قلبی، موارد زیر به دست آمده است.

بروز سکتة در مصرف کنندگان: ۴ مورد در ۱۰۰ مورد

بروز سکتة در غیر مصرف کنندگان: ۶ مورد در ۱۰۰ مورد

چند نفر باید با آسپرین درمان شوند تا از ۱ مورد سکتة حاد قلبی جلوگیری شود؟ (پیش کارورزی میان دوره - دی ۹۷)

الف) ۱۰ (ب) ۵۰ (ج) ۲۵ (د) ۲

پاسخ: گزینه ب

یک شاخص وجود دارد برای بیان فایده یک درمان نسبت به گروه کنترل که به آن **NNT** میگویند.

$$NNT = \frac{1}{P_c - P_t} = \frac{1}{0.06 - 0.04} = \frac{1}{0.02} = 50$$