

به نام خدایی که علم ما قطره‌ی دریای اوست

خلاصه و بینار تفسیر بالینی لکوگرام در نشخوارکنندگان

مدرس: دکتر محمد راضی جلالی

آزمایش CBC

► یک آزمایش عمومی است که سه دسته اصلی سلول‌ها و شاخص‌های مرتبط با آنها را مورد ارزیابی قرار می‌دهد

- گلبول‌های قرمز
- گلبول‌های سفید
- پلاکت‌ها

► اندیکاسیون آزمایش CBC

- ← شاخص کلی در عملکرد خون‌سازی مغز استخوان
- ← این آزمایش برای بررسی وضعیت سلامت عمومی هم انجام می‌شود
- ← در برخی گونه‌ها هر چند ماه یا یک سال یکبار این آزمایش انجام می‌شود
- ← در طیف‌نشخوارکنندگان — در مقایسه با گوشتخواران و انسان عموماً تغییرات CBC و پروفایل‌های لک‌وگرام خیلی شدید اتفاق نمی‌افتد

لکوگرام

کمک به تشخیص برخی بیماری ها
نشان دادن وضعیت بقا و دوام حیوان در برابر بیماری
کلینیسین با جمع بندی اطلاعات از تاریخچه و معاینه بالینی و نتایج آزمایش می تواند به
تشخیص برسد و prognosis را برای بیماری مشخص کند
اگر حیوانی علی الظاهر وضعیت خوبی ندارد و تاریخچه هم خوب نیست، ولی؛ آزمایشات
لکوگرام نشان دهنده مقاومت مغز استخوان است، در صورت وجود درمان حمایتی بیماری
بهبود پیدا خواهد کرد

اولین قدم برای درست انجام شدن یک آزمایش نمونه گیری اصولی است:

۱. برای ضد انعقاد حتما از EDTA استفاده کنیم

۲. نسبت بین خون و ضد انعقاد به درستی انجام شود

در غالب نشخوارکنندگان به دلیل موقعیت، سائز و در دسترس بودن ورید وداج، از این رگ برای خون گیری استفاده می شود

در گاو و گاومیش علاوه بر وداج از سینوس دمی هم میتوان خون گیری کرد

برای داشتن نمونه خوب:

۱. باید از ایجاد استرس و هیجان در حیوان جلوگیری کنیم

۲. جلوگیری از لخته شدن خون

استفاده از EDTA

استفاده از هپارین

EDTA : ➤

EDTA سدیم : 1/5mg برای هر میلی لیتر خون

➤ دو نوع EDTA داریم

EDTA پتاسیم : 1/27mg برای هر میلی لیتر خون

اگر محتویات درون لوله مایع (حل شده در آب مقطر) باشد، فرقی ندارد
EDTA سدیم باشد یا پتاسیم

➤ لوله نمونه گیری

اگر محتویات درون لوله پودری بود، بهتر است از EDTA پتاسیم استفاده کنیم
چون قابلیت انحلال بیشتری در خون دارد

➤ ویژگی منحصر به فرد EDTA ← برخلاف سایر ضد انعقاد ها کمترین اختلال را در رنگ آمیزی ایجاد میکند (یعنی ورود کمترین صدمات به سلول های خونی)

➤ برای ساختن محلول EDTA در بالین (هنگامی که ترازو برای اندازه گیری mg در دسترس نیست) :
100ml آب مقطر را در ظرف میریزیم + 10gr EDTA به آن اضافه میکنیم. هم میزنیم تا محلولی با غلظت 10% EDTA بدست آوریم. دو قطره از این محلول میتواند جلوی منعقد شدن 5ml خون را بگیرد

➤ بهترین زمان استفاده از نمونه خون از لحظه نمونه گیری تا قبل از ۶ ساعت پس از آن است

➤ البته در شرایط بد میتوان نمونه را تا ۲۴ ساعت نگهداری کرد

➤ نمونه باید در دمای ۴درجه نگهداری شود و از یخ زدگی آن جلوگیری شود

➤ بهتر است تا رساندن نمونه به یخچال آن را در کنار icepack نگهداری کرد

هپارین :

برای آزمایش های CBC در نشخوارکنندگان توصیه نمیشود چون موجب تغییرات معناداری در آزمایش مربوط به شمارش لکوسیت ها می شود

هپارین خاصیت آنتی ترومبینی دارد؛ خون در کنار هپارین پس از چند ساعت لخته می شود چون هپارین توسط گلبول های قرمز تجزیه و غیر فعال می شود

زمانی که خون را در لوله آزمایش میریزیم برای حل شدن هپارین با آن لوله را هم نمیزنیم بلکه چند بار به آرامی سروته می کنیم

اسیدواش:

برای حذف اثرات مواد زائد از ظروف شیشه ای از محلول سولفو کرومیک که به آن محلول ذخیره میگویند استفاده میکنیم

سولفو کرومیک از ترکیب یک لیتر اسید سولفوریک غلیظ با یک کیلوگرم دی کرومات پتاسیم ناخالص بدست می آید

برای ساخت این ترکیب ابتدا دی کرومات پتاسیم را در یک سطل پلاستیکی ریخته (واکنش به شدت گرما زا است، اگر در ظرف شیشه ای انجام دهیم می شکند) سپس آرام اسید سولفوریک را به آن اضافه میکنیم و با وسیله ای پلاستیکی هم میزنیم تا مخلوط شود سپس در سطل را تا ۲۴ ساعت می بندیم. این کار بخاطر وجود گاز های گوگردی باید در فضای باز انجام شود

برای اسید واش ← ابتدا لوله ها را با آب و فرچه آزمایشگاهی می شوریم و درون یک تشت میگذاریم و محلول کار(محلول ذخیره که تا ۵۰ برابر با آب مقطر رقیق شده) را روی آنها می ریزیم. ۲۴ ساعت لوله ها را در محلول قرار میدهیم سپس ۳ ظرف آب مقطر تهیه میکنیم. ابتدا لوله ها را در ظرف شماره ۱ قرار داده و آبکشی میکنیم بعد در ظرف ۲ میگذاریم و آبکشی میکنیم بعد در ظرف ۳ میگذاریم و آبکشی نهایی را انجام میدهیم سپس لوله ها را به صورت وارونه قرار میدهیم تا خشک شوند بعد در oven با حرارت ۱۰۰ درجه به مدت ۲۴ ساعت قرار میدهیم

نکته اول ← محلول کار تا زمانی که زرد زعفرانی است خاصیت دارد. وقتی سبز یا سبز آبی شد خاصیت خود را از دست میدهد

نکته دوم ← وقتی آب مقطر ظرف ۱ کثیف شد، ظرف ۲ را جای ۱، ظرف ۳ را جای ۲ و ظرف ۱ با آب مقطر جدید را جای ۳ میگذاریم(همیشه باید آب ظرف ۳ تمیز ترین باشد)

مقادیر طبیعی

عواملی که متغیر های آزمایشگاهی را دستخوش تغییر میکند:

گونه (در گاو با گوسفند یا بز تفاوت دارد) / سن (شاخص های طبیعی گوساله با گاو بالغ متفاوت است) / جنسیت (هورمون های جنسی بر بسیاری از شاخص ها اثر گذارند) / استرس / تغذیه / وضعیت بدنی / وضعیت تولید مثلی (آبستنی، فعالیت های جنسی و...) / هیدراتاسیون / دمای محیط / ارتفاع

هیچوقت نمیتوانیم مقادیر طبیعی برای یک گونه را در سراسر دنیا مبنا قرار دهیم بلکه باید در هر منطقه مقادیر طبیعی حیوانات همان منطقه را ارزیابی کرد و به عنوان شاخص آزمایشگاهی قرار داد مانند جدول زیر:

Normal CBC values for cattle, sheep, and goats						
	Cattle		Sheep		Goats	
Erythron						
RBCs ($\times 10^6$ cells/ μ L)	5.0	10.0	9.0	15.0	8.0	18.0
Hgb (g/dL)	8.0	15.0	9.0	15.0	8.0	12.0
PCV (%)	24	46	27	45	22	38
MCV (fL)	40	60	28	40	16	25
MCH (pg)	11.0	17.0	8.0	12.0	5.2	8.0
MCHC (%)	30	36	31	34	30	36
Leukon						
Total WBCs/ μ L	4000	12,000	4000	12,000	4000	13,000
Band neutrophils	0	120	Rare		Rare	
Segmented neutrophils	600	4000	700	6000	1200	7200
Lymphocytes	2500	7500	2000	9000	2000	9000
Monocytes	25	840	0	750	0	550
Eosinophils	0	2400	0	1000	50	650
Basophils	0	200	0	300	0	120
Band neutrophils (%)	0	2	Rare		Rare	
Segmented neutrophils (%)	15	45	10.0	50.0	30	48
Lymphocytes (%)	45	75	40	75	50	70
Monocytes (%)	2.0	7.0	0	6	0	4
Eosinophils (%)	0	20	0	10	1.0	8.0
Basophils (%)	0	2	0	3	0	1
Platelets ($\times 10^3$)	100	800	100	800	300	600
Proteins						
Plasma proteins (g/dL)	7.0	8.5	6.0	7.5	6.0	7.5
Fibrinogen (mg/dL)	300	700	100	500	100	400

➤ مغز استخوان:

➤ مغز استخوان با دارا بودن stemcell و قدرت بسیار بالا در تولید سلول های مختلف گلبول های سفید را تولید میکند

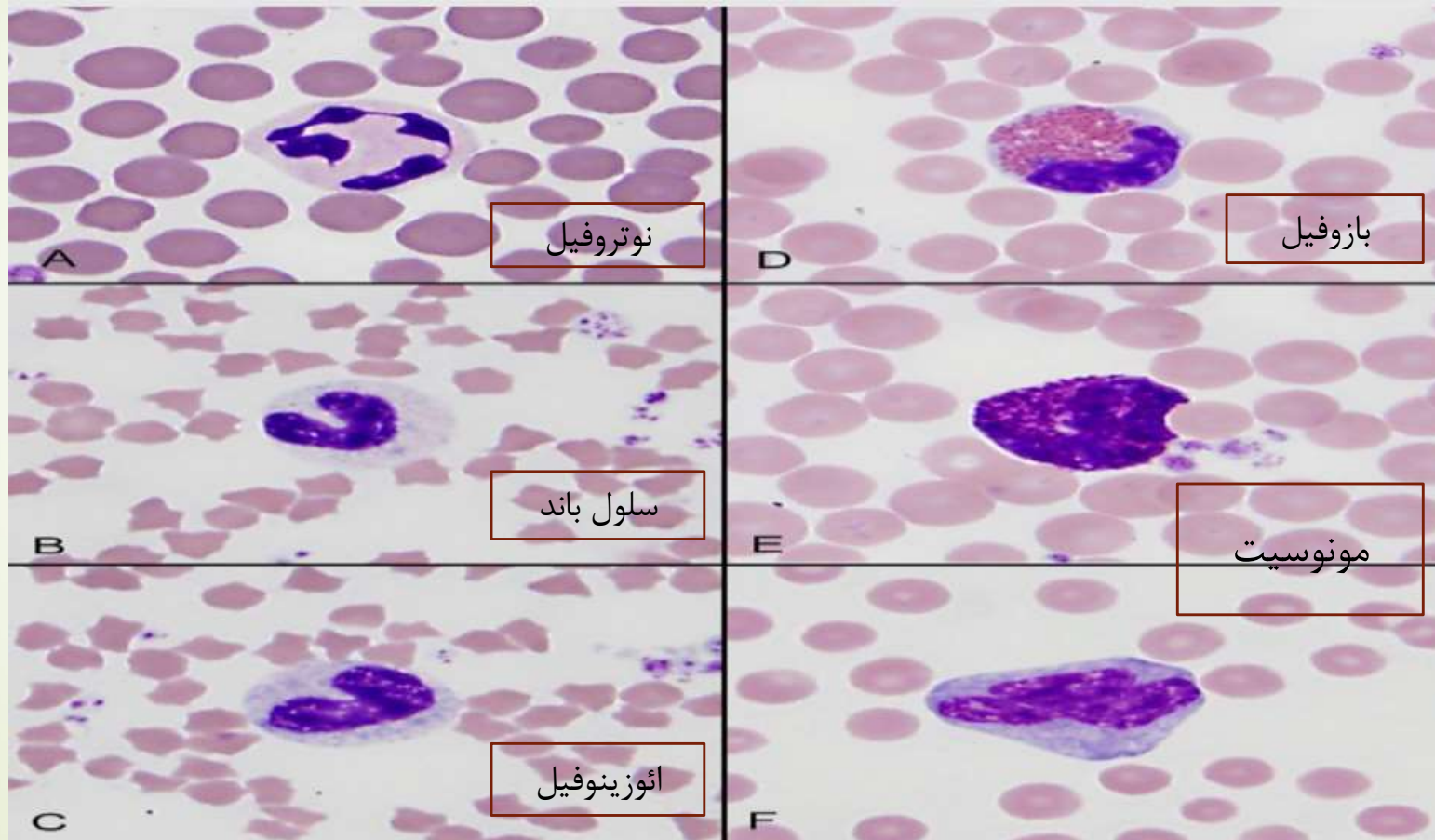
نوتروفیل های گردشی

➤ نوتروفیل ها وقتی وارد خون می شوند در دو مخزن توزیع می شوند

نوتروفیل های حاشیه ای

➤ وقتی با سرنگ خون گیری میکنیم در اصل از نوتروفیل های گردشی نمونه گیری کرده ایم. حال اگر حیوان دچار هیجان شده باشد، نوتروفیل های حاشیه ای به طور موقت وارد گردش خون شده و به طور کاذب آزمایش نوتروفیلی را نشان میدهد؛ در این حالت کافیست به مدت ۲۰ دقیقه صبر کنیم سپس خون گیری را انجام دهیم.

مورفولوژی انواع سلول‌هایی که در خون محیطی می‌بینیم:



شمارش گلبول های سفید:

شمارش لکوسیت ها (تعداد کل گلبول های سفید)
شمارش افتراقی (درصد هر کدام از انواع سلول ها)
شمارش مطلق (تعداد هر کدام از انواع سلول ها)

مثال برای اهمیت شمارش مطلق: دو گاو داریم که شمارش افتراقی برای آنها انجام دادیم. نوتروفیل ها در هر کدام ۲۵٪، لنفوسیت ها ۷۰٪، ائوزینوفیل ها ۳٪ و مونوسیت ۲٪ بود. مقدار طبیعی نوتروفیل برای گاو بین ۱۵ تا ۴۵٪، لنفوسیت ها ۴۵ تا ۷۵٪، ائوزینوفیل ها ۰ تا ۲۰٪ و مونوسیت ها ۲ تا ۷٪ است. total WBC برای گاو ۱، ۵۰۰۰ و برای گاو ۲، ۲۰۰۰۰ است.

در نگاه اول هر دو گاو طبیعی به نظر میرسند. ولی باید شمارش مطلق را برای آنها انجام دهیم تا به نتیجه دقیق برسیم

مونوسیت	ائوزینوفیل	لنفوسیت	نوتروفیل	
۸۰۰-۲۸	۲۴۰۰-۰	۷۵۰۰-۲۵۰۰	۴۰۰۰-۶۰۰	مقدار طبیعی
۱۰۰	۱۵۰	۳۵۰۰	۱۲۵۰	گاو ۱
۴۰۰	۶۰۰	۱۴۰۰۰	۵۰۰۰	گاو ۲

با توجه به ارقام بالا، گاو ۲ هم نوتروفیلی دارد هم لنفوسیتوز که با شمارش افتراقی قابل تشخیص نبود

در گاو

- تعداد کلی گلبول های سفید با افزایش سن کاهش می یابد
- در گاو بالغ لنفوسیت بیشترین تعداد را دارد در صورتی که در گوساله نوتروفیل بیشترین است
- حدوداً ۳ ماه طول می کشد تا لنفوسیت ها حدود ۷۰٪ WBC را تشکیل دهند
- نسبت نوتروفیل به لنفوسیت در گاو بالغ ۱ به ۲ است، یعنی لنفوسیت ها دو برابر باید باشند

مقایسه بین نشخوارکنندگان و سایر گونه ها: تغییرات لکوگرام در بیماری های نشخوارکنندگان به شدت گوشتخواران نیست چون ذخیره گرانولوسیتی نشخوارکننده خیلی کمتر از گوشت خوار است

وقتی انبار مغز استخوان کوچک است ← گرانولوسیت های کمتری در آنجا حضور دارند ← در بیشتر موارد در نشخوارکنندگان بازخورد سیستم خون ساز را در مقابل بیماری ها به شکل نوتروپنی میبینیم تا نوتروفیلی؛ دقیقاً برعکس سگ و گربه

لکوسیتوز

- افزایش آزاد شدن WBC از مغز استخوان
- کاهش مهاجرت به بافت ها و ماندن در خون
- انحراف سلول ها از مخزن ذخیره به مخزن چرخشی
- دو علت فیزیولوژیک و پاتولوژیک دارد

عوامل فیزیولوژیک لکوسیتوز: استرس / هیجان / ترس / ورزش / زایمان

استرس

- اثر روی نوتروفیل ها: ایجاد نوتروفیلی / افزایش آزاد شدن نوتروفیل ها از مغز استخوان / کاهش دیapedز / کاهش تمایل نوتروفیل ها به حاشیه نشینی
- اثر روی لنفوسیت ها: لیز کردن لنفوسیت ها و ایجاد لنفولیز / ایجاد لنفوپنی
- اثر روی ائوزینوفیل ها: مقابله با اثرات هیستامین و کاهش فراخوانی ائوزینوفیل ها به خون و ایجاد ائوزینوپنی
- اثر روی مونوسیت ها: ایجاد مونوسیتوز

عوامل پاتولوژیک لکوسیتوز:

- ← عفونت ها و بیماری های عفونی (در آنها فاکتور های القا کننده لکوسیتوز ترشح می شود که کار آن تخلیه مخزن لکوسیتی مغز استخوان به خون است)
- ← مسمومیت درون زا یا برون زا
- ← اختلالات اندوکراین
- ← اختلالات سیستم عصبی مرکزی
- ← شوک آنافیلاکسی (بیشتر مواقع لکوسیتوز و برخی مواقع لکوپنی می دهد)
- ← لوکمیا (در گاو بیشتر لکوسیتوز می دهد)
- ← BLAD (ناشی از عدم توانایی نوتروفیل ها در چسبیدن به دیواره داخلی اندوتلیوم)

لکوپنی:

خطر آن به مراتب از لکوسیتوز بیشتر است

دلایل رخ دادن لکوپنی

تولید لکوسیت ها در مغز استخوان کاهش می یابد

افزایش مصرف و تخریب بافتی

مصرف توام با حاشیه نشینی (اگر کسی مبتلا به هر عاملی بود که لیپوپلی ساکارید یا

اندوتوکسین باکتری گرم منفی ایجاد بکند، این باعث می شود که اندوتوکسین ها بین

نوتروفیل ها و بین دیواره اندوتلیوم عروق اتصال غیر قابل برگشتی ایجاد بکند و این باعث

گیر افتادن نوتروفیل ها در اندوتلیوم عروق می شود)

چه زمانی این حالات بوجود می آید؟

بیماری های ویروسی / شوک / عفونت های فوق حاد / عوامل سیتوتوکسیک / اختلالات هماتوپوتیک / stemcell /
آتروفی سیستم مغز استخوان / اختلالات متابولیک / بیماری های کبدی / بیماری های عفونی / پن لکوپنی

➤ انحراف به چپ:

- سلول های پیش ساز مغز استخوان برای تولید نوتروفیل از میلوبلاست سلولی به نام پرومیلوسیت میسازند، این سلول به ترتیب تبدیل به میلوپوسیت، متامیلوسیت، باند و در نهایت سگمنته میشود
- سلولهای باند و سگمنته درون خون هستند. هنگامی که در یک عفونت مقدار زیادی سلول نوتروفیل درگیر شوند و از بین بروند، در کاهش بیش از حد آنها مغز استخوان سراغ سلولهای جوان تر (متامیلوسیت و میلوپوسیت) می رود و از آنها استفاده میکند که به این روند انحراف به چپ می گویند

Regenerative: یا جبران پذیر؛ یعنی با وجود اینکه جمعیت نوتروفیل ها جوان تر شده

ولی تعداد آنها بیشتر شده که از شمارش total WBC میتوان این را تشخیص داد

➤ دونوع انحراف (در لام رنگ آمیزی شده اگر تعداد سلولهای جوان زیاد بود ← انحراف به چپ/ همزمان

total WBC را می شماریم، اگر بالا بود ← انحراف به چپ جبران پذیر) به چپ

degenerative: یا جبران ناپذیر؛ انحراف به چپی که total WBC افزایش نیابد

در این حالت احتمال زنده ماندن کیس اندک است

■ انحراف به راست:

■ نوتروفیل در حالت عادی ۱۰ ساعت در خون باقی می ماند ← در صورت افزایش توقف در خون ← تعداد قطعات هسته بیشتر می شود (بیش از ۵ قطعه). هر چه بیشتر در خون بماند لوبولاسیون بیشتر می شود ← به این حالت hypersegmented می گویند

■ مهمترین عامل ایجاد انحراف به راست ← کورتون

■ Hypersegmentation حتما انحراف به راست نیست؛ باید بیش از ۵۰٪ نوتروفیل ها hypersegmented شده باشند

نوتروفیلی

عوامل مهم برای ایجاد نوتروفیلی در نشخوارکنندگان: استرس / عفونت یا التهاب مزمن (ورم پستان مزمن / بیماری های اوروژنیتال / بیماری های گوارشی / بیماری های کبد / اختلالات دستگاه تنفس / بیماری های قلبی / اختلالات CNS)

مهمترین عوامل ایجاد نوتروفیلی در گاو: روند بیماری های چرکی (اندومتريت / جفت ماندگی / پريتونيت ناشی از جسم خارجی)، نوتروفیلی التهابی (در بیماری های ویروسی / باکتریایی / پروتوزوال / انگلی / قارچی)، حالات دیگر (باقی ماندن نخ بخیه یا تامپون در هنگام جراحی / سوختگی ها)

انحراف به چپ دارد ← قطعا التهاب است

ترکیب این دو: ایجاد نوتروفیلی و لنفوپنی هم زمان



انحراف به چپ ندارد ← کم شدن لنفوسیت ها ← استرس

انحراف به چپ ندارد ← نرمال یا زیاد بودن لنفوسیت ها ← از ترشح آدرنالین

است (بیمار نیست)

اگر کیسی نوتروفیلی داشته باشد

نوتروپنی

در چه زمان هایی رخ می دهد؟ در یکی دو روز اول عفونت های حاد/ سپتی سمی/ ورم پستان ها/ پنومونی ها و...

اگر نوتروپنی دیدیم

در کنارش کم خونی یا مشکل پلاکتی وجود نداشت

بررسی وجود

انحراف به چپ

بله

التهاب فوق حاد

خیر

التهاب حاد

اگر کم خونی جبران ناپذیر، ترومبوسیتوپنی، سلولهای سرطانی همراهش

باشد مشکل از مغز استخوان است

➤ ائوزینوفیلی:

➤ ائوزینوفیل کلا به ۲ دلیل حضور پیدا میکند: ازدیاد حساسیت نوع ۱ / عفونت های انگلی

➤ در عفونت های انگلی که تخریب بافتی انجام میدهند، ائوزینوفیلی هم مشاهده می شود. چون در تخریب بافتی mast cell ها هم تخریب شده و هیستامین آنها درون بافت آزاد میشود. ائوزینوفیل ها برای کاهش اثر هیستامین تجمع پیدا کرده و باعث ایجاد ائوزینوفیلی می شوند

ترشح هیستامیناز و تخریب هیستامین

➤ ارتباط هیستامین

با ائوزینوفیل با ترشح پروستاگلاندین² تولید هیستامین را کاهش می دهند

با ترشح Zinc آزاد شدن هیستامین از mast cell را کاهش می دهند

▶ بازوفیلی:

▶ بازوفیلی در هیپرلیپیدمی / آلرژی ها / ulceration و عفونت های انگلی مانند کنه رخ می دهد

▶ هیپرلیپیدمی: در صورت استفاده از غذاهای چرب بازوفیل های خون افزایش می یابد ← بازوفیل ها در گرانول های خود حاوی ترکیباتی به نام لیپوپروتئین لیپاز اکتیویتور هستند که فعال کننده ی لیپوپروتئین لیپاز است که این آنزیم با هیپرلیپیدمی مرتبط است

▶ آلرژی: اگر اتصال کمپلکس آنتی ژن- آنتی بادی اتفاق بیوفتد (آلرژن-IgE) اگر این کمپلکس بر سطح بازوفیل ها رسوب کند، باعث دگرانوله شدن بازوفیل ها شده و ترکیبات درونی آنها (هیستامین / هیپارین / فیبرینوژن / لیپوپروتئین لیپاز اکتیویتور / فاکتور های پلاکتی و...) را آزاد می کند

لنفوسیتوز:

معمولا در چند حالت اتفاق می افتد


- ترمیم متعاقب بیماری های عفونی
- تحریکات آنتی ژنی ناشی از عوامل عفونی
- بیماری های سرطانی
- کم کاری قشر فوق کلیه

لنفوسیتوز تحریک شده در دو حالت رخ می هد

- عفونت های مزمن چرکی (هیپاتیت/ نفریت و...)
- بیماری BLV

لنفوسیتوز

- افزایش متوسط در سلول های کوچک ← ناشی از پاسخ های هیجانی
- افزایش مشخص در سلول های کوچک ← تشخیص تفریقی با lymphocytic leukaemia با آزمایش مغز استخوان
- وجود لنفوسیت های بزرگ تمایز نیافته ← تشخیص تفریقی با leukaemia با آزمایش مغز استخوان

لنفوپنی: 

عوامل ایجاد لنفوپنی: 

1. Acute stress
2. Viral or bacterial infection
3. Immune suppression
4. Chronic renal insufficiency
5. Application of corticosteroids
6. Loss of lymph and disruption of lymph node architecture

➤ مونوسیتوز:

۱. در ۲۴ ساعت اول عفونت های حاد در همه حیوانات ← ایجاد مونوسیتوز به همراه نوتروفیلی
۲. همراه با عفونت های مزمن مثل سل و به ویژه عفونت های گرانولوماتوزی خواهد بود
۳. بیماری هایی که با درد همراه اند ← باعث ایجاد مونوسیتوز می شوند
۴. همولیز
۵. خونریزی
۶. نکروز
۷. Ulceration
۸. کورتیکو استروئید تراپی

➤ سه مورد اول مهمترین عوامل ایجاد مونوسیتوز اند

جمع بندی ارزیابی پاسخ های لکوسیتی:

General Patterns of Leukocyte Responses

	WCC	Seg	Band	Lymph	Mono	Eos
Acute Inflammation	Increased	Increased	Increased	Decreased or no change	Variable	Variable
Chronic Inflammation	Increased or no change	Increased or no change	Increased or no change	Increased or no change	Increased	Variable
Overwhelming Inflammation	Decreased or no change	Decreased or no change	Increased	Decreased or no change	Variable	Variable
Hypersensitivity or Allergic reaction	Increased or no change	Increased or no change	No change	Decreased or no change	Variable	Increased
Excitement leukocytosis	Increased	Increased no change	No change	Mild to moderately increased	No change	No change
Stress leukogram	Increased	Increased	No change	Decreased	Increased or no change	Decreased or no change

اختلالات مورفولوژیک

► Toxic changes:

► در تشخیص حدت و روند بیماری و روند درمان موثر است

► نوتروفیل سمی چیست؟ نوتروفیلی است که اندازه آن بزرگتر از نوتروفیل معمولی است و سیتوپلاسم آن نسبت به نوتروفیل های قبلی کمی خاکستری (بازوفیلی) است و در این نوتروفیل ها واکوئل وجود دارد و هسته آن شکل طبیعی ندارد

► اگر نوتروفیل سمی حضور داشت ← یک عفونت التهابی و آسیب شدید بافتی باکتریایی وجود دارد. این نشانه آزاد شدن مواد سمی از آن باکتری است که باعث ایجاد تغییرات مورفولوژیک در نوتروفیل شده اند

► لنفوسیت های تحریک شده:

► تفاوت آنها با لنفوسیت های معمولی، بازوفیلی شدن سیتوپلاسم آنها است. نوعی پاسخ به عوامل عفونی حاد و فوق حاد

سندرم چدیاک - هیگاشی:

در بسیاری از جانوران و انسان به وجود می آید. تجمع یکسری گرانول ها در سیتوپلاسم سلول که نشان دهنده ی اختلال ژنتیکی است. این سلول ها قادر به مقابله با عوامل عفونی نیستند و مرتبا عفونت در آنها اتفاق می افتد و دچار خون ریزی می شوند. چون علاوه بر ابتلا به نوتروفیلی، پلاکت های این بیماران هم دچار اختلال هستند.

آنومالی پلگر - هیوت :

در ظاهر یک انحراف به چپ است ولی این نوروپیل ها عملکرد کاملا طبیعی دارند. لکوگرام آنها طبیعی است ممکن است علاوه بر نوتروفیل، بازوفیل و ائوزینوفیل ها هم این حالت را نشان دهند.

آگلوتیناسیون لکوسیت ها:

گاهی اوقات لنفوسیت ها و گاهی نوتروفیل ها به هم می چسبند. دلیل آن وجود یکسری آگلوتینین ها در خون است که اکثرا در اثر دمای آزمایشگاه ایجاد می شوند (یعنی بیمار اصلا مشکلی ندارد)

▶ اختلال در چسبندگی لکوسیت ها در گاو (BLAD):

▶ نوتروفیل ها برای اینکه بتوانند خون را ترک کنند و وارد بافت شوند، باید به گیرنده های $\beta 2$ -integrin خود را متصل کنند. این گیرنده ها در اندوتلیوم عروق قرار دارند. قدم اول برای اتصال نوتروفیل ها به هم و آماده سازی آنها برای دیپدز، اتفاق نمی افتد. نوتروفیل ها در خون سرگردان می شوند در حالی که در بافت به شدت به حضور آنها نیاز است و حیوان به دلیل عدم وجود تعداد کافی نوتروفیل در بافت دچار عفونت های مکرر بافتی می شود. اگر زخمی در حیوان ایجاد شود خیلی طول میکشد تا ترمیم شود و همیشه درگیر یک نوتروفیلی مشخص و پایدار است. هیچگونه درمانی ندارد و انتقالش از طریق یک زن معیوب است که در حال حاضر از گاو های مخزن اسپرم تست BLAD گرفته می شود. مقصد نهایی حیوان مبتلا، کشتارگاه است.

نتیجه گیری:

۱. تغییرات ایجاد شده در لکوگرام گاو، فیزیولوژیک یا پاتولوژیک است که با بررسی دقیق باید اینها را از هم تفریق دهیم
۲. نتایج آزمایش CBC می تواند prognosis بیماری را مشخص کند که در تثبیت موقعیت شغلی کلینیسین می تواند موثر باشد
۳. توصیه دکتر ← نمونه ها را به آزمایشگاه دامی ارجاع دهید(نه به آزمایشگاه های انسانی) تا به نتایج دقیقی دست پیدا کنید
۴. هیچوقت به جواب cell counter اکتفا نکنید، حتما لام رنگ آمیزی کنید، differential count را با چشم و میکروسکوپ انجام دهید، حتما مورفولوژی را ببینید و در نهایت قضاوتتان بر مبنای شمارش مطلق گلبول های سفید باشد
۵. در رابطه با نشخوار کنندگان ← تغییرات آزمایش CBC خصوصا در ارتباط با لکوگرام ممکن است بر حسب گونه و حدت بیماری تغییر پیدا کند ← تشخیص و پیش گویی بیماری بر اساس نتایج آزمایشگاهی به تنهایی نمی تواند به شما کمک کند و حتما از یافته های مربوط به تاریخچه و از معاینات بالینی در کنار اینها کمک بگیرید