

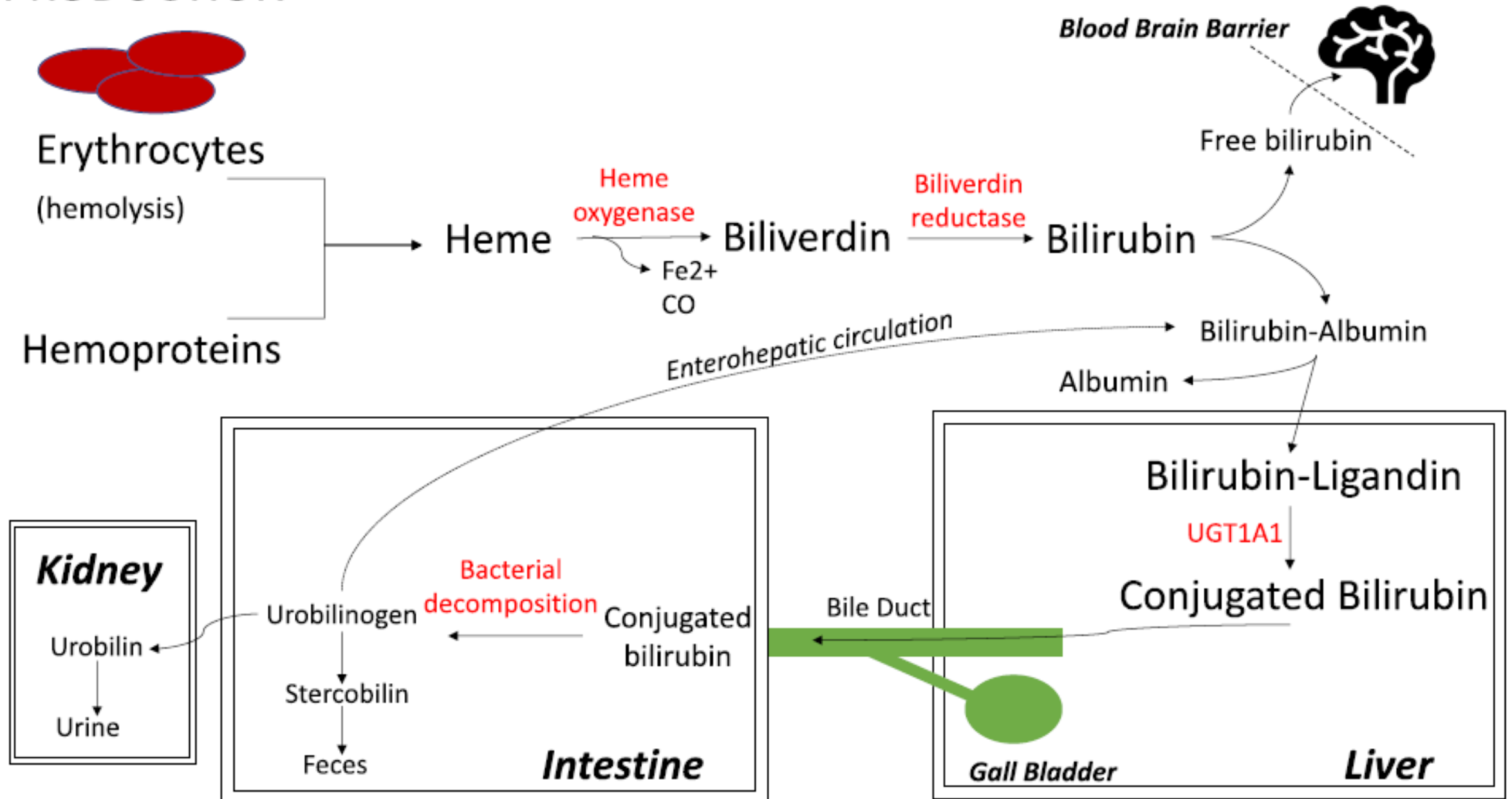
ایکتر نوزادی



ایکتر

- زردی پوست و مخاطات به علت تمایل بیلی روبین به رسوب در این بافت هاست، همه نوزادان در روزهای اول تولد درجاتی از هیپر بیلی روبینمی (آزمایشگاهی) را در مقایسه با بالغین تجربه می کنند و این درحالی است که حدود ۶۰ درصد نوزادان ترم و ۸۰ درصد نوزادان نارس زردی قابل مشاهده (visible) پیدا می کنند و بیش از ۹۰ درصد آن جزء غیر کونژوگه می باشد. توصیه می شود هر نوزادی به هر علتی و در هر فرصتی (بویژه در ۷۲ ساعت اول) ویزیت می شود حتما از نظر میزان زردی دقت شود و در بیمارستان هر ۸ الی ۱۲ ساعت از نظر زردی ثبت شود. معاینه باید در محیط روشن و بهتر است زیر نور طبیعی انجام شود و نوزاد بهتر است فقط پوشک داشته باشد

PRODUCTION



تولید بیلی روبین

دفع بیلی روبین

کبد



هیپر بیلی روبینمی در شرایط معمول

- در نوزاد ترم طبیعی غلظت بیلی روبین توتال در نمونه بند ناف در حد 2mg/dl بوده و در طی دوره $۷۲-۴۸$ ساعت که پرخطرترین دوره افزایش بیلیروبین محسوب میشود، به حدود $10-14\text{mg/dl}$ می رسد. در نوزادان پره ترم ای کمتر شدید تر بوده و در روز پنجم به میانه $10-12\text{mg/dl}$ می رسد.
- در بسیاری از نوزادان پره ترم غلظت نرمال بیلی روبین تا انتهای ماه اول بدست نمی آید.
- بیلی روبین خود یک آنتی اکسیدانت است که در مقادیر پایین باعث محافظت نوزاد از شرایط نسبتاً هیپراکسیک بعد از تولد می شود (ABM 2017).

UNCONJUGATED HYPERBILIRUBINEMIA

Increased
enterohepatic
circulation

Breast milk jaundice
Breastfeeding jaundice

Increased production

Immune-mediated

Blood group incompatibilities (ABO, Rh)

Non-immune-mediated

Inherited RBC defects

- Enzyme defects
 - o Glucose-6-phosphate
 - o Pyruvate kinase deficiency
- Membrane defects
 - o Hereditary spherocytosis
 - o Hereditary elliptocytosis
- Hemoglobinopathies
 - o Thalassemias
 - o Sickle cell disease
- Sequestration
 - o Cephalohematoma
 - o Subgaleal hemorrhage
 - o Intracranial hemorrhage

Polycythemia

Infection

Decreased clearance

Gilbert syndrome

Impaired conjugation

Crigler-Najjar 1
Crigler-Najjar 2

Other

Maternal diabetes
Pyloric stenosis
Intestinal obstruction
Congenital hypothyroidism
Bilirubin displacers

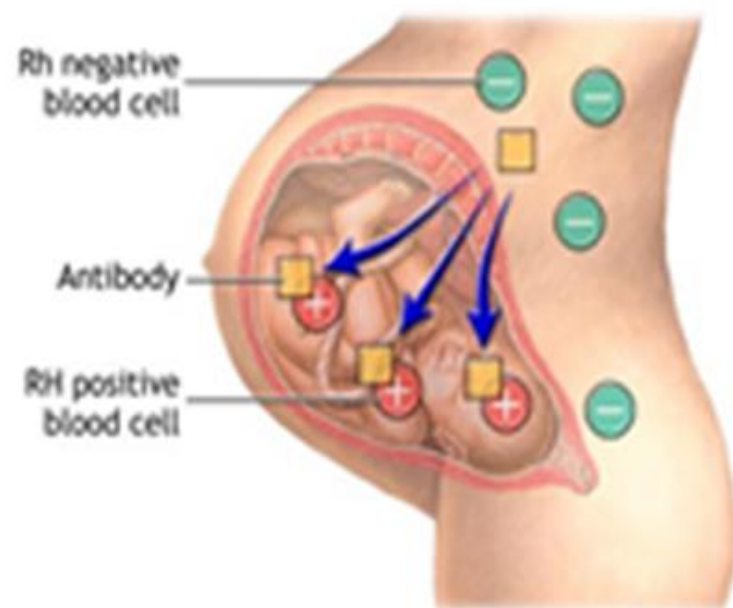
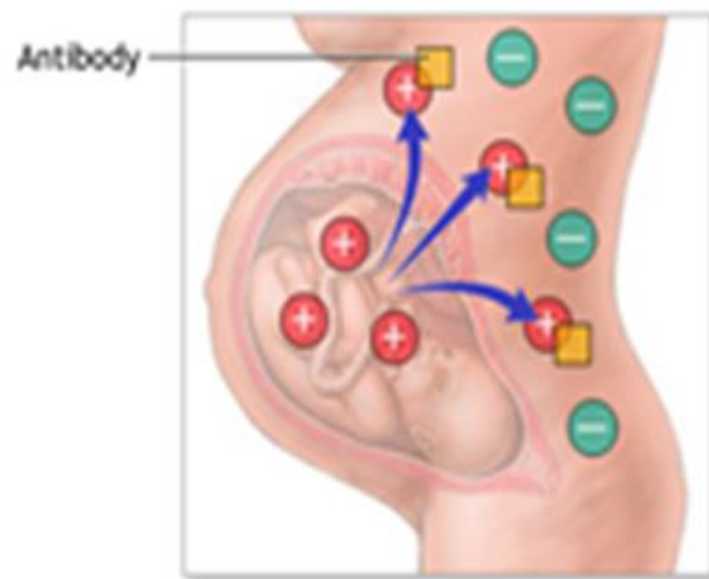
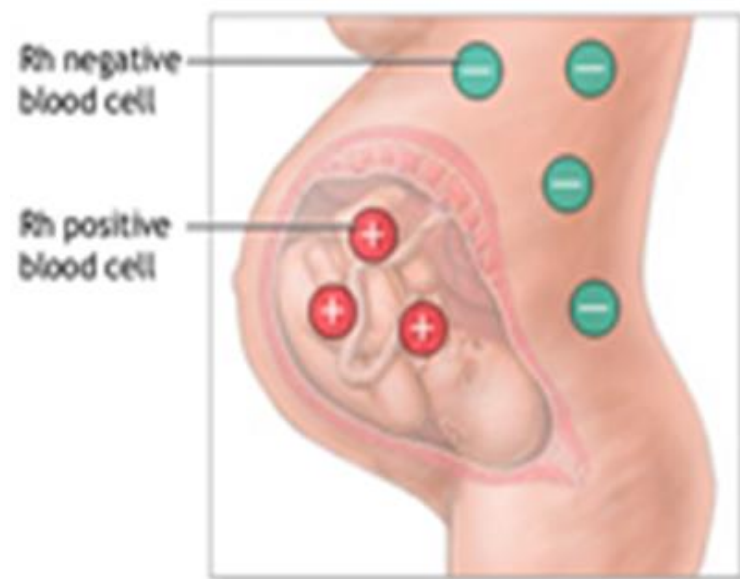
- توصیه می شود همه مادران حامله در طی حاملگی از نظر گروه خونی اصلی و نیز وجود آنتی بادی های غیر شایع ایزوایمیون (Indirect Coombs) بررسی شوند و اگر گروه خونی و Rh مادر در دسترس نباشد یا مادر Rh منفی باشد قویا توصیه می شود که گروه خونی نوزاد به همراه کومبس مستقیم از خون بند ناف اخذ شود.

- **ناسازگاری ABO :**

- با کاهش ناسازگاری Rh امروزه ناسازگاری ABO بیماری شایع ایزوایمیون نوزادی است که در شرایطی که مادر دارای گروه خونی O و نوزاد دارای گروه خونی A یا B می باشد رخ می دهد.

- **کرایتریاهای تشخیصی شامل:**

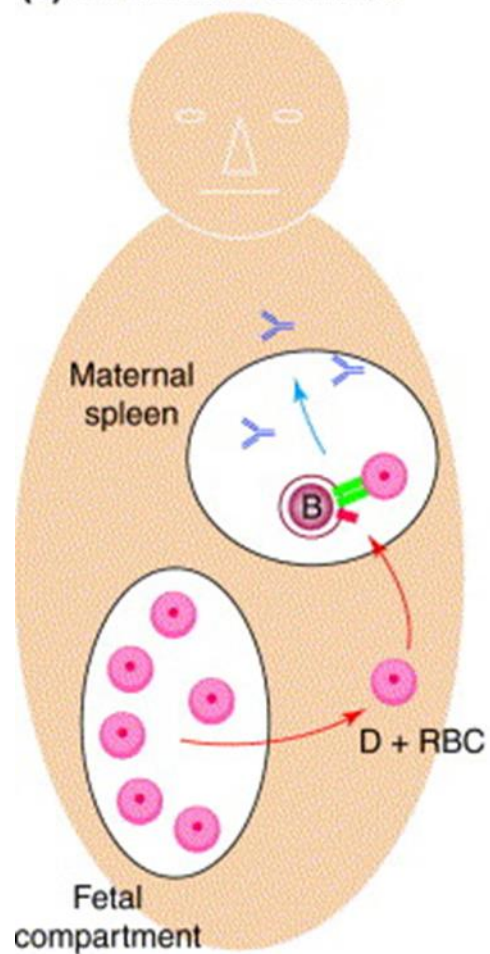
- ✓ هیپر بیلی روبینمی غیر کونژوگه بویژه در ۲۴ ساعت اول
- ✓ مادر و نوزاد با گروه های خونی فوق
- ✓ وجود اسفروسیت در لام خون محیطی
- ✓ شواهد همولیز از جمله افزایش CO آندوژن یا افزایش رتیکولوسیت ها



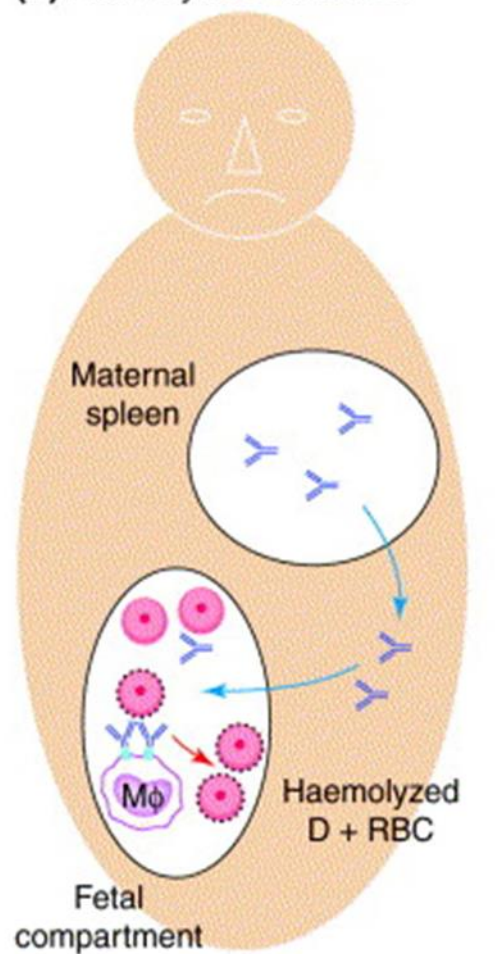
ADAM

ADAM

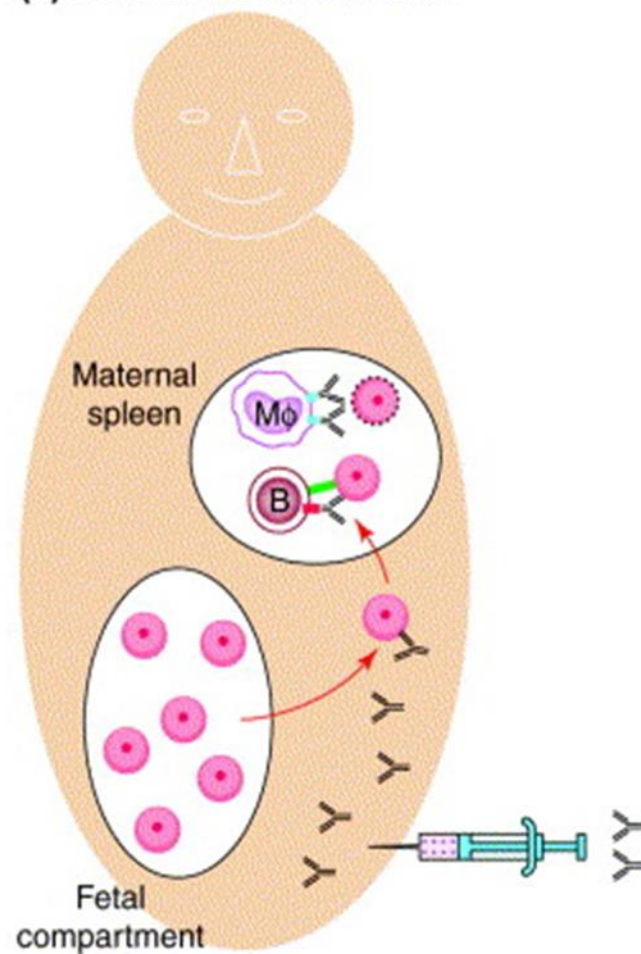
(a) Immunization of mother



(b) Haemolysis of fetal RBC



(c) Prevention of immunization



➤ Anti-D (maternal)

➤ Anti-D (passive, prophylactic)

➤ BCR, membrane Ig

➤ FcγRIIb

➤ FcγRI and FcγRIIIa

➤ Movement of RBC

➤ Movement of anti-D

- اختلالات ساختار RBC :

- اسفروسیتوز ارثی :

- که بعلت عدم امکان تغییرپذیری RBC ها (بعلت نقص در پروتئین های غشاء) حین عبور از سینوزوئیدهای طحالی دچار لیز می شوند، فرمهای AD,AR دارد.

- تشخیص با مشاهده اسفروسیتوز در لام خون محیطی، به همراه **MCHC** بالاتر یا مساوی **۳۶** (که حساسیت ۸۲٪ و ویژگی ۹۸٪ دارد) مطرح می شود و با آزمایش Osmotic fragility گلوله های قرمز تایید می شود.

کمبود آنزیم از علل همولیز نان ایمیون

کمبود پیرووات کیناز

- AR می باشد، در شمال اروپا شایعتر بوده با آنمی مزمن، رتیکولوسیتوز وایکتر شدید مراجعه می کنند و در مواردی مورد شک قرار میگیرد که هیپر بیلی روبینمی غیر کونژوگه با همولیز داریم و G6PD نرمال است و اسفروسیتوز هم نداریم و DAT منفی است.

کمبود G6PD

- یکی از علل مهم هیپر بیلی روبینمی نوزادی است که با توجه به ازدواج و مهاجرت های بین قاره ای ، به یک مشکل جهانی تبدیل شده است، و در یک مطالعه عامل حدود ۳۰٪ موارد کرنیکتروس بوده است. این بیماری، وابسته به X بوده و می تواند با تریگر عفونت باعث همولیز شروع شود.

اختلال در کونژوگاسیون

- سندرم کریگلر نجار تیپ ۱:

- یک بیماری AR است و در موارد هموزیگوت بیماری ، درسه روز اول تولد ؛ با هیپربیلی روبینمی غیرکونژوگه مقاوم تظاهر می یابد و TSB به حد ۲۵-۳۵ می رسد، **بیلی روبین مدفوع به طور متناقضی زیر 10mg/dl می باشد.** (درحالت نرمال غلظت بیلی روبین مدفوع بالای 50-100mg/dl می باشد). تشخیص با بررسی فعالیت UGT در نمونه کبدی از طریق پوست است.

- سندرم کریگلر نجار تیپ ۲:

- ✓ شایعتر از تیپ ۱ بوده و با هیپربیلی روبینمی غیرکونژوگه در ۲۴ ساعت اول تظاهر می یابد ولی معمولاً TSB به بالای 20mg/dl نمی رسد.
- ✓ وجه افتراق بالینی این بیماری از تیپ ۱ این است که در این بیماری (تیپ ۲) دادن فنوباربیتال باعث کاهش قابل ملاحظه بیلی روبین می شود.

- سندرم lucey-driscoll

- یاهپربیلی روبینمی گذرای نوزادی خوش خیم فامیلیال بیماری نادری است که در سرم خون مادر و نوزاد سطوح بالای مهارکننده UGT وجود دارد.

در شرق آسیا چند مشکل در ژنتیک ساکنین باعث افزایش بیشتر سطح بیلروبین و نیز طول کشیدن بیشتر زردی می شود:

✓ **پلی مورفیسم در ژن UGT1A1** که باعث اختلاف در تکرار تیامین-آدنین در قطعه پروموتور و در نتیجه کاهش **فعالیت آنزیم** می شود.

✓ **موتاسیون در ژن قطعه Gly71Arg** مربوط به ژن **UGT1A1** که باعث افزایش ۲۰٪ در هیپربیلی روبینمی شدید می شود.

✓ **موتاسیون در قطعه پروموتور UGT1A1** که باعث کاهش **تولید آنزیم UGT** می شود
(ژیلبرت)

اختلال چرخه انتروهیپاتیک

Breast milk jaundice

- هیپربیلی روبینمی معمولاً بعد از هفته اول رخ میدهد و ممکن است به هفته های بعد کشیده شود، در طی ۲ الی ۳ ماه بتدریج به سطح طبیعی برمی گردد و این باعث می شود در روز ۲۸ تولد هم حدود ۲۱ درصد نوزادان زردی قابل مشاهده دارند . در این نوزادان TSB ممکن است به حد 20-30mg/dl برسد ، ولی شواهدی از همولیز یافت نمی شود.

Breast non feeding jaundice....

- در هفته اول تولد که با کاهش وزن نوزاد همراه بوده، ولی در ۲۴ تا ۴۸ ساعت اول نیست و در قبل از ۴۸ ساعت باید به فکر علل دیگر بود.
- این فرم ایکنر ناشی از شیر مادر بویژه در مادران شکم اول رخ می دهد که در آن تکنیک نادرست شیردهی ، احتقان پستان، cracked nipples و نیز خستگی مادر همگی می توانند شیردهی موثر را مختل کنند.

TABLE 1. CHARACTERISTICS DISTINGUISHING SUBOPTIMAL INTAKE JAUNDICE FROM BREAST MILK JAUNDICE

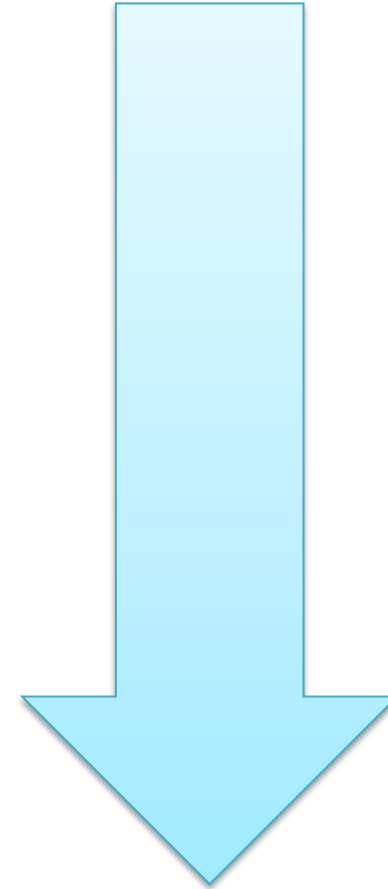
	<i>Typical time frame</i>	<i>Weight</i>	<i>Stool output</i>	<i>Urine output</i>	<i>Clinical findings</i>
Suboptimal intake jaundice	Onset 2–5 days of age and usually resolved by 2 weeks	Ongoing weight loss	<5/day with color black, brown, or green	<5/day with uric acid crystals (brick color)	Commonly <38 weeks and rarely ≥40 weeks gestation. May be fussy and difficult to settle between feedings or sleepy and difficult to wake for feeding
Breast milk jaundice	Onset 2–5 days and may last up to 3 months	Gaining ≥30 g/day ¹⁰⁷	≥8/day with yellow color	≥8/day with yellow or clear color	Waking to feed 8–12×/day

TABLE 3. **Bilirubin Displacers**

STRONG DISPLACERS	WEAK DISPLACERS
Sulfa drugs	Nafcillin
Ceftriaxone	Ampicillin
Cefotetan	Oxacillin
Cefazolin	Aminophylline
Carbenicillin	Furosemide
Moxalactam	Phenobarbital
Dicloxacillin	Papaverine
Methicillin	
Ibuprofen	

Intervention

- **Primary prevention**
- **Early detection**
- **Diagnosis**
- **Monitoring**
- **Treatment**
- **Follow-up.**





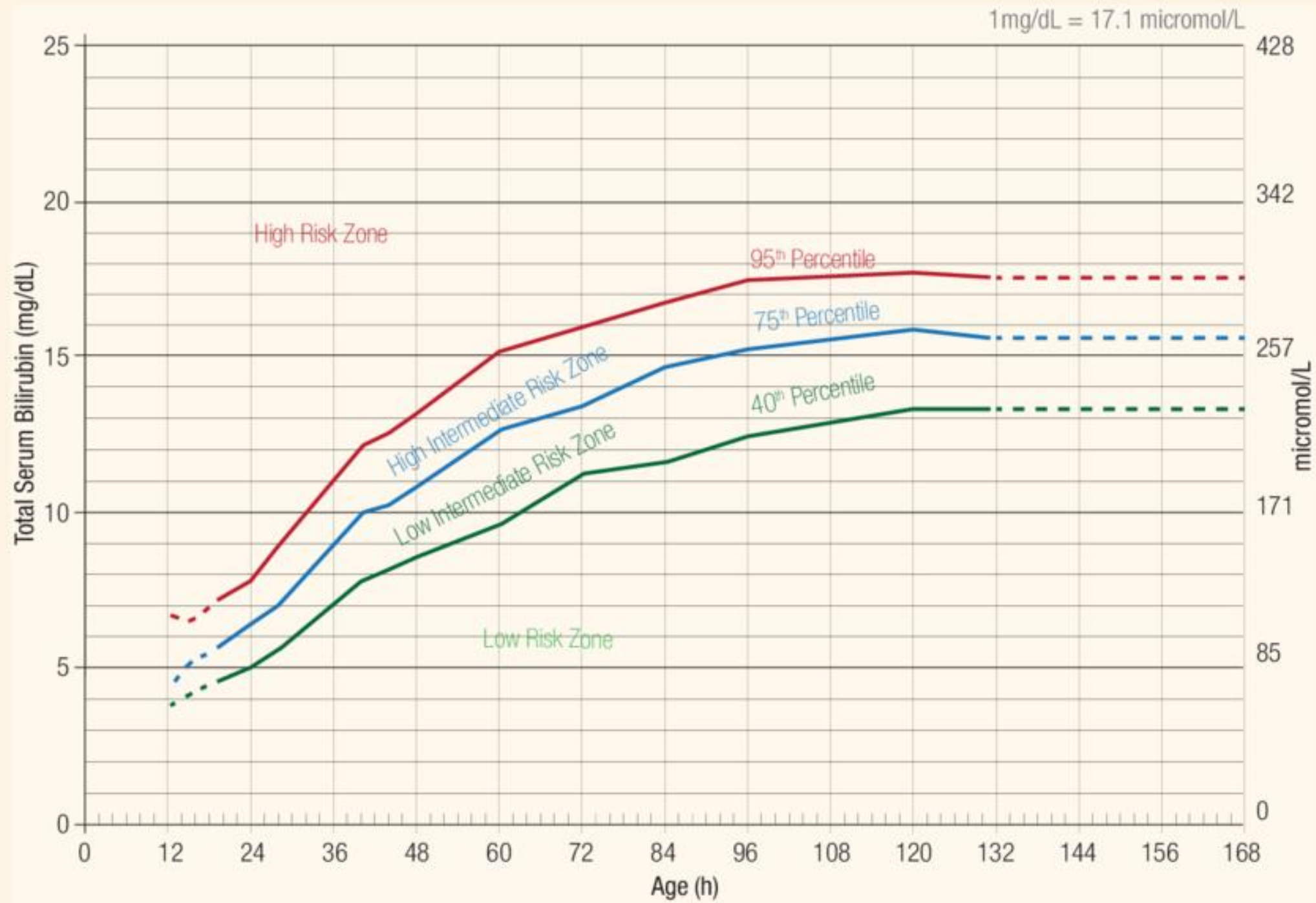
KRAMER'S RULE / ZONES

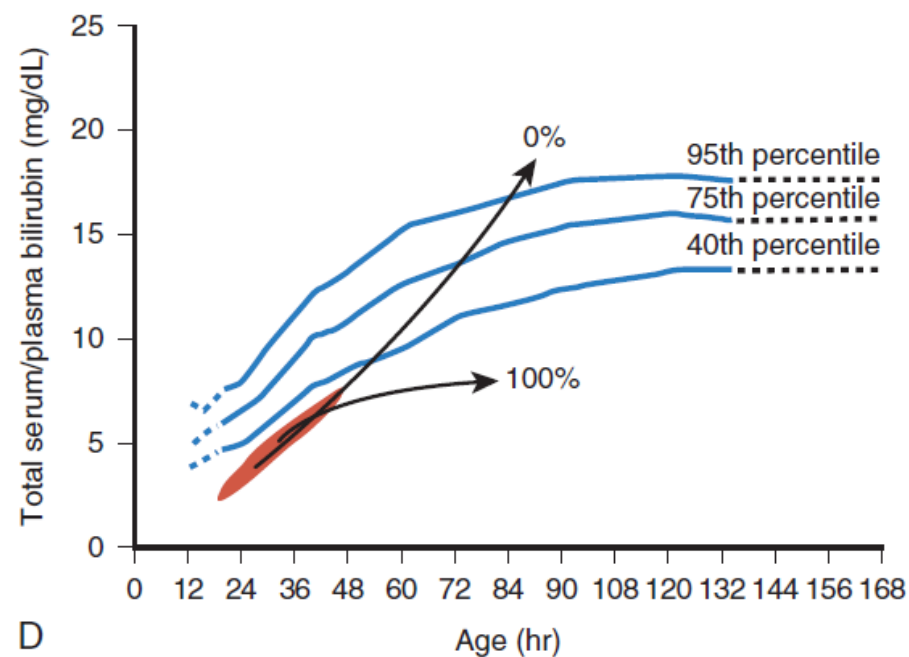
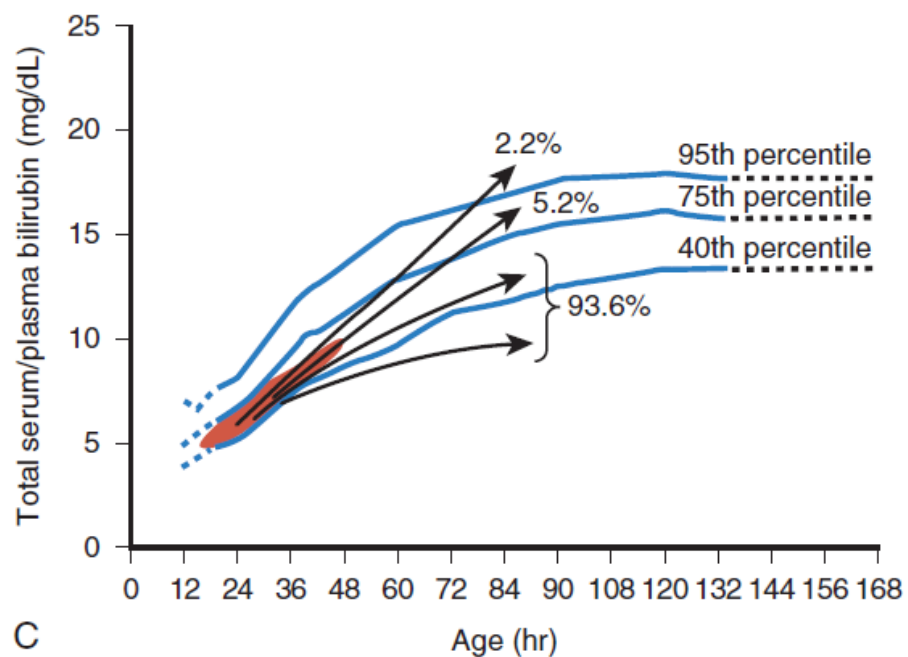
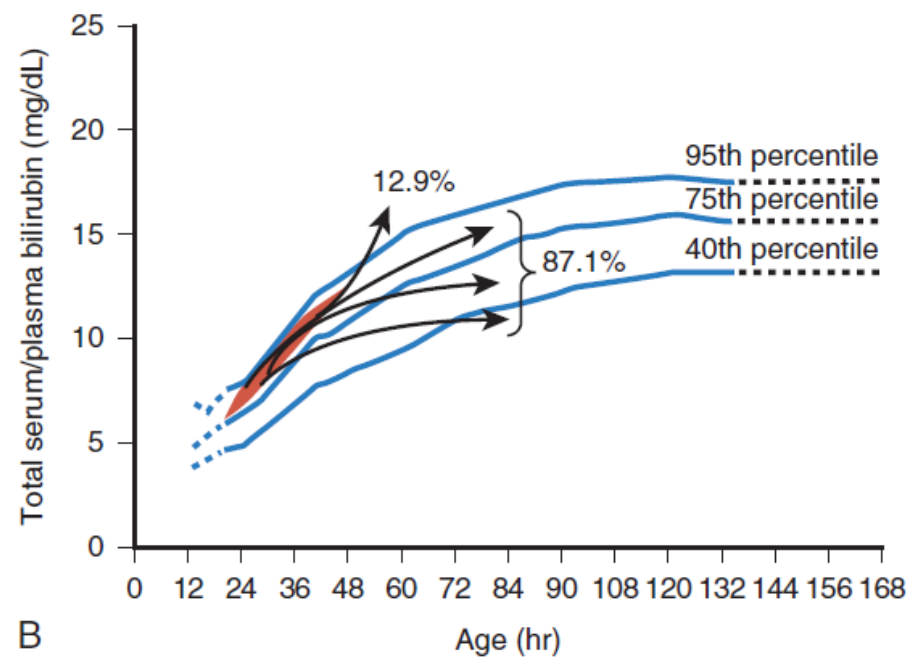
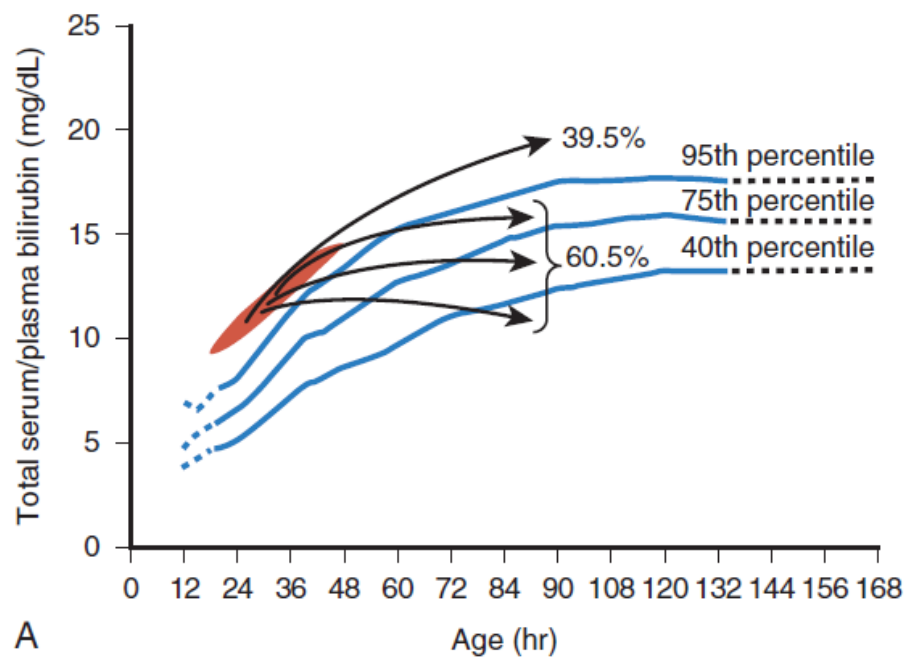
Grade	Extent of jaundice
0	None
1	Face and neck only
2	Chest and back
3	Abdomen below umbilicus to knees
4	Arms and legs below knees
5	Hands and feet

Zone	Bilirubin
1 -----	5 mg/dl
2 -----	10
3 -----	12
4 -----	15
5 -----	>15



- اندازه گیری با بیلی چک از طریق پوست یا TCB در غربالگری قبل از ترخیص و در نوزادان ترم و Late preterm و در بیلی روبین های زیر 15mg/dl قابل اعتماد می باشد به شرطی که نوزاد زیر فتوتراپی نباشد و نیز در ۲۴ ساعت اول تولد نباشد.





- هیپر بیلی روبینمی فیزیولوژیک : فاقد معیارهای ایکتر پاتولوژیک
- هیپر بیلی روبینمی قابل توجه (Significant): بالای صدک ۹۵
- هیپر بیلی روبینمی شدید (Severe): بالای ۲۵ میلی گرم در دسی لیتر در ریسک افزایش یافته برای BIND (ABE or CBE)
- هیپر بیلی روبینمی خیلی شدید (Extreme): بالای ۳۰ میلی گرم در دسی لیتر در ریسک بالا برای BIND (ABE or CBE)

منطقه قرار گیری نوزاد	نوزاد بالای ۳۸ هفته بدون ریسک فاکتور	نوزاد ۳۵ الی ۳۸ هفته بدون ریسک فاکتور یا بالای ۳۸ هفته با ریسک فاکتور	نوزاد ۳۵ الی ۳۸ هفته همراه ریسک فاکتور
Low Risk	اگر زیر ۷۲ ساعت می شود ارزیابی بعدی بر اساس سایر مشکلات (مثلا تغذیه با شیر مادر) برنامه ریزی می شود	اگر زیر ۷۲ ساعت مرخص می شود ویزیت در عرض ۲-۳ روز انجام شود	اگر زیر ۷۲ ساعت مرخص می شود ویزیت در عرض ۲ روز انجام شود
Low Intermediate Risk	اگر زیر ۷۲ ساعت مرخص می شود ارزیابی بعدی در عرض ۲ الی ۳ روز باید انجام شود	اگر زیر ۷۲ ساعت مرخص می شود ویزیت در عرض ۲ روز انجام شود	اگر زیر ۷۲ ساعت مرخص می شود ویزیت در عرض ۲ روز انجام شود و در ارزیابی TSB یا TCB مورد نظر باشد
High Intermediate Risk	ویزیت در عرض دو روز انجام شود و در ارزیابی TSB یا TCB مورد نظر باشد	فوتوترابی مد نظر قرار گیرد و TSB یا TCB در عرض ۲۴ ساعت چک شود	فوتوترابی مد نظر قرار گیرد و TSB در عرض ۲۴-۴ ساعت چک شود
High Risk	فوتوترابی مد نظر قرار گیرد و TSB در عرض ۲۴-۴ ساعت چک شود	فوتوترابی مد نظر قرار گیرد و TSB در عرض ۲۴-۴ ساعت چک شود	فوتوترابی مد نظر قرار گیرد و TSB در عرض ۸-۴ ساعت چک شود

ارزیابی ها

- اگر زردی در ۲۴ ساعت اول شروع شده است؛ بصورت اورژانس باید در عرض ۲ ساعت، غلظت بیلی روبین مشخص شده و هر ۶ ساعت تکرار شود. تا زمانی که به سطح زیر سطوح درمانی رسیده یا به سطح پایدار و در حال کاهش برسد.
- در روزهای اول (بعد از ۲۴ ساعت) ؛ ابتدا فقط بیلی روبین توتال اندازه گیری می شود مگر:

✓ به درمان پاسخ ندهد (مقاوم به فتوتراپی)

✓ روند پاتولوژیک باشد

بررسیهای تکمیلی آزمایشگاهی بیشتر در موارد زیر انجام می شود:

✓ TSB بند ناف بالای 4mg/dl باشد.

✓ افزایش بیلی روبین در ۲۴ ساعت بیش از 5mg/dl و یا بیش از 0.5mg/dl در ساعت افزایش یابد.

✓ TSB در نوزاد ترم بالای 13-15mg/dl و در پره ترم ها بالای 12mg/dl در هر زمان باشد.

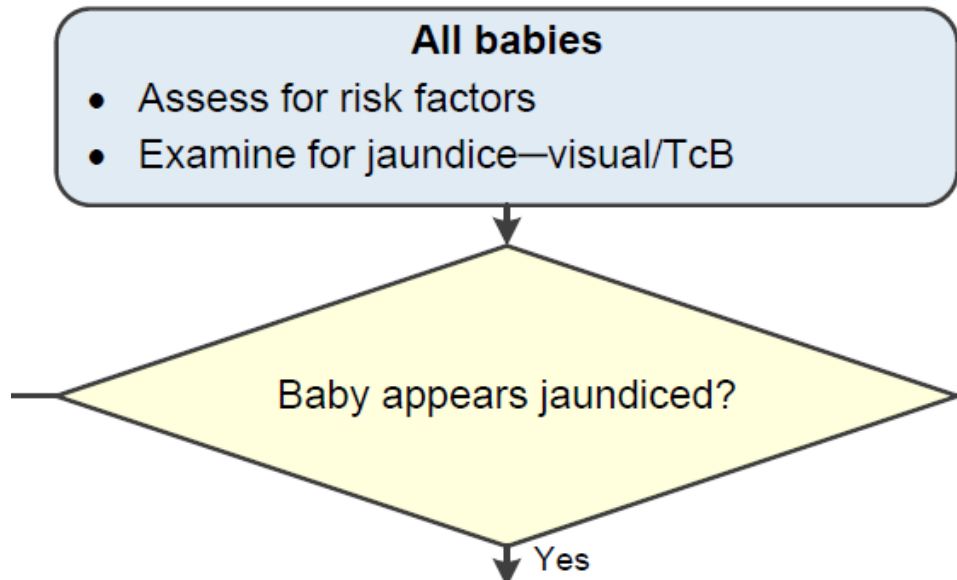
✓ ایکنتر بیش از 10-14 روز طول بکشد.

✓ نوزاد بستری مجدد (Readmit) گردد.

آزمایشات

- CBCdiff,
- BG,Rh(M&N)
- Bil(T&D),
- Alb (در صورت بیلی روبین توتال به حد تعویض برسد)
- Reticulocyte count
- Direct coombs
- PBS
- اگر شواهد سپسیس داشته باشیم B/C,U/A,U/C و کشت و آنالیز CSF
- G6PD (در منطقه با شیوع).

such icterometers were not recommended by NICE¹⁹ and MaHTAS¹⁸ because there was no good quality evidence to indicate their reliability. In addition, nearly all guidelines recommended additional laboratory tests for babies with prolonged hyperbilirubinemia that could be of value to evaluate and identify the underlying disease. These tests included complete blood counts, blood group compatibility, a direct antiglobulin test, septic workup, urinalysis, urine culture, thyroid functions, G6PD, reticulocyte count and conjugated component of bilirubin.



Risk factors

Maternal

- Blood group O
- RhD negative
- Red cell antibodies
- Genetic—family history, East Asian, Mediterranean
- Diabetes
- Previous jaundiced baby required phototherapy

Neonatal

- Feeding— BF, reduced intake
- Haematoma or bruising
- Polycythaemia
- Haemolysis causing factors
- Bowel obstruction
- Infection, preterm, male

سن نوزاد

Baby < 24 hours of age

Medical emergency

- Check maternal ABO and RhD type and red cell antibody screening
- Blood tests:
 - Urgent TSB including conjugated and unconjugated
 - FBC
 - ABO group; type RhD (or other if other maternal antibodies)
 - DAT
- Consider:
 - Urea and electrolytes
 - LFT
 - Albumin
 - C-reactive protein
 - Blood culture
 - Urine MCS
 - Congenital infection screen
 - Screen for inborn errors of metabolism (unwell baby/ severe jaundice)

Baby >24 hours

- Check maternal ABO and RhD type and red cell antibody screening
- Blood tests:
 - ABO and RhD type, DAT
 - Other tests as indicated

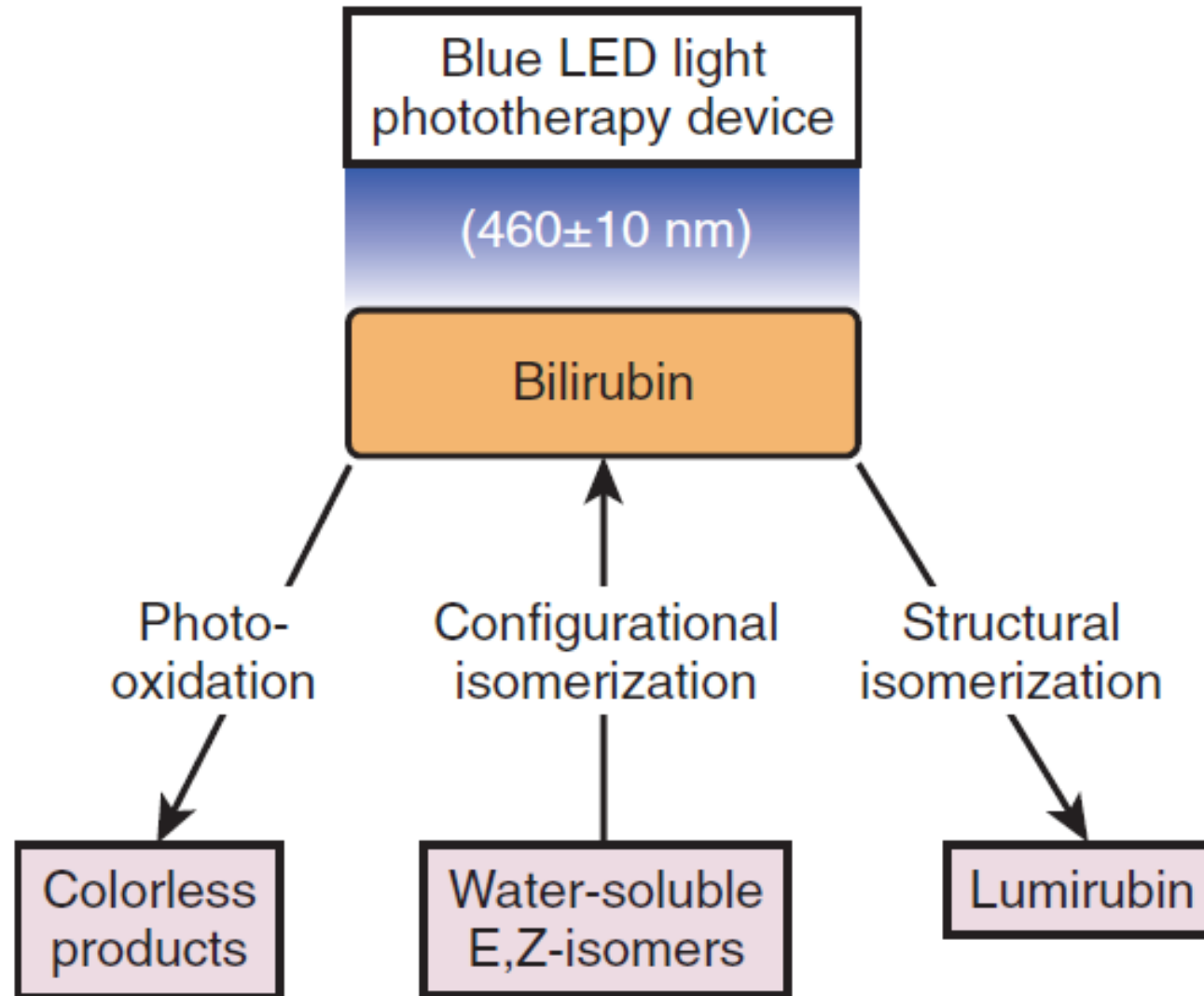
Treatment

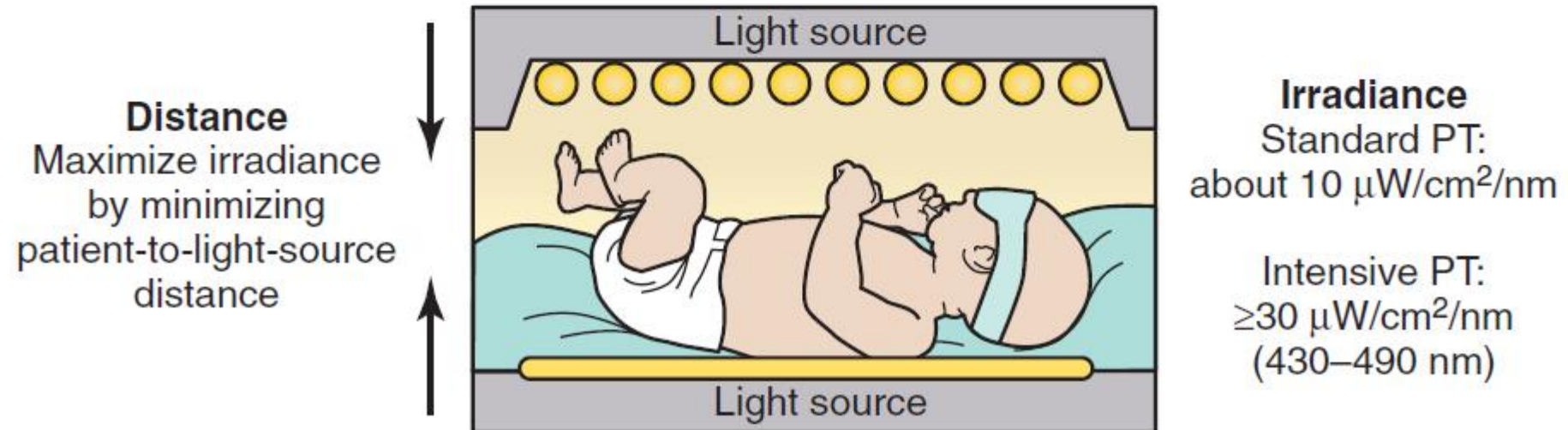
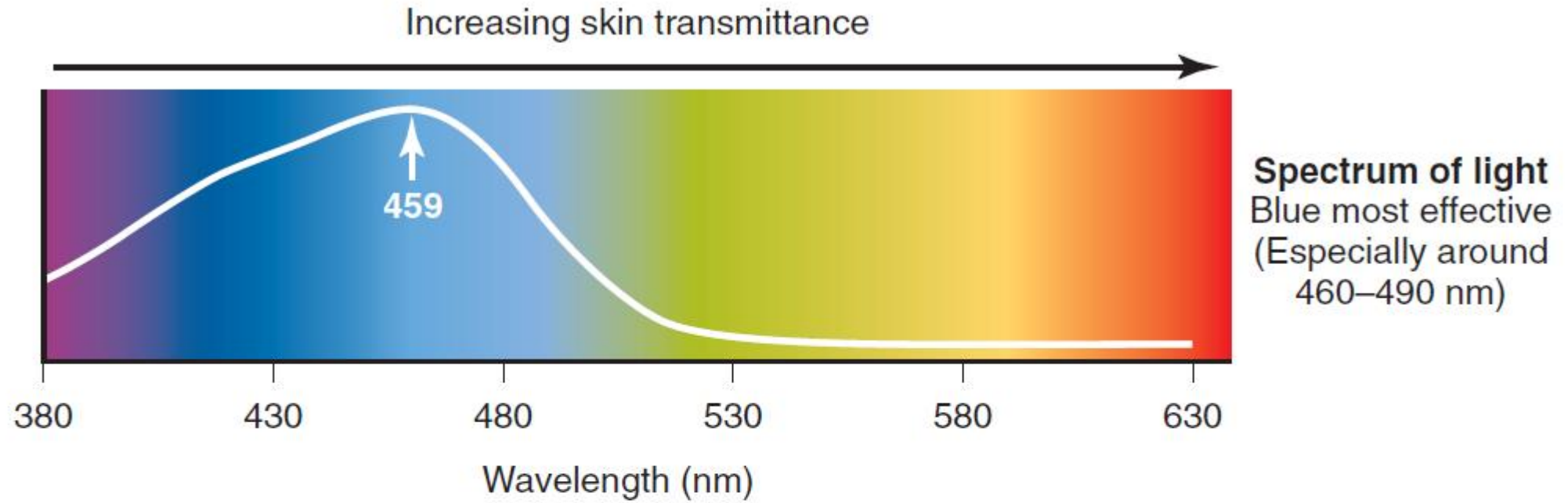
- **Goals**
 - Prevention of kernicterus
 - Maintenance of hydration and nutrition
- **Interventions**
 - Phototherapy
 - Exchange transfusion

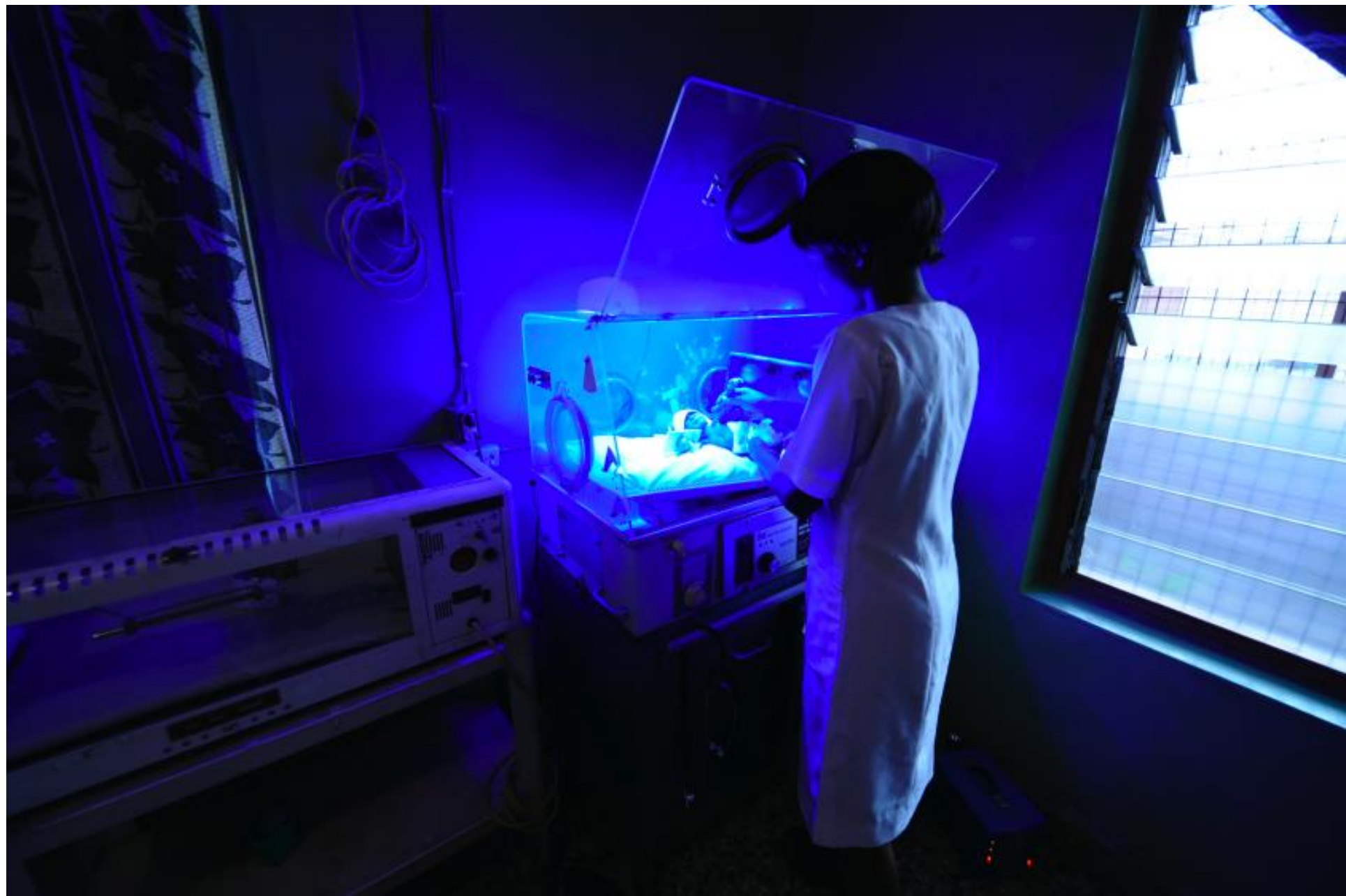


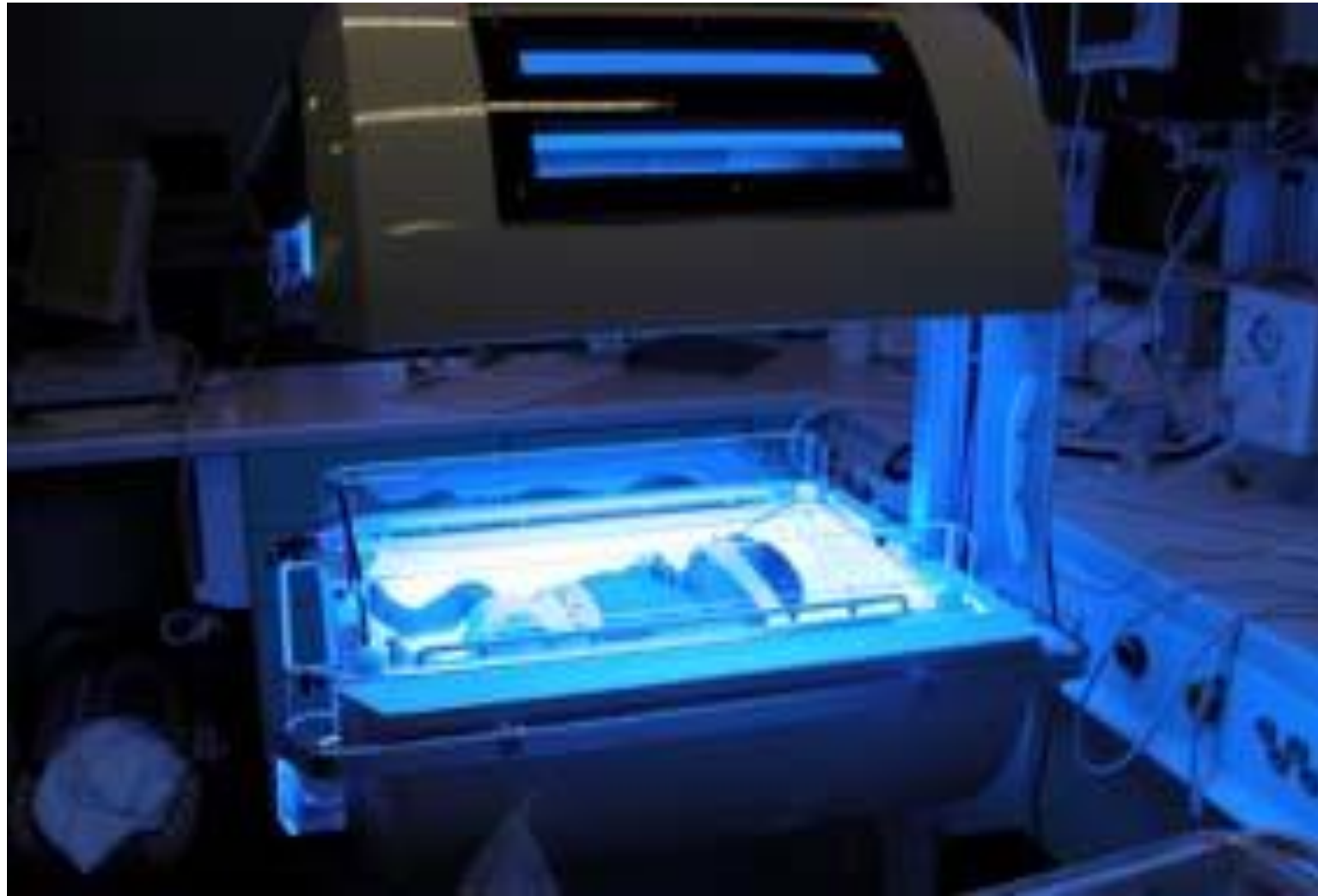
Phototherapy











Complications of Phototherapy

- **Dehydration**
 - Increased insensible water loss
 - loose stools
- **Irritability or lethargy**
- **Skin rashes**
- **Overheating**
- **Retinal injury?**
- **Genital?**



داروها؟

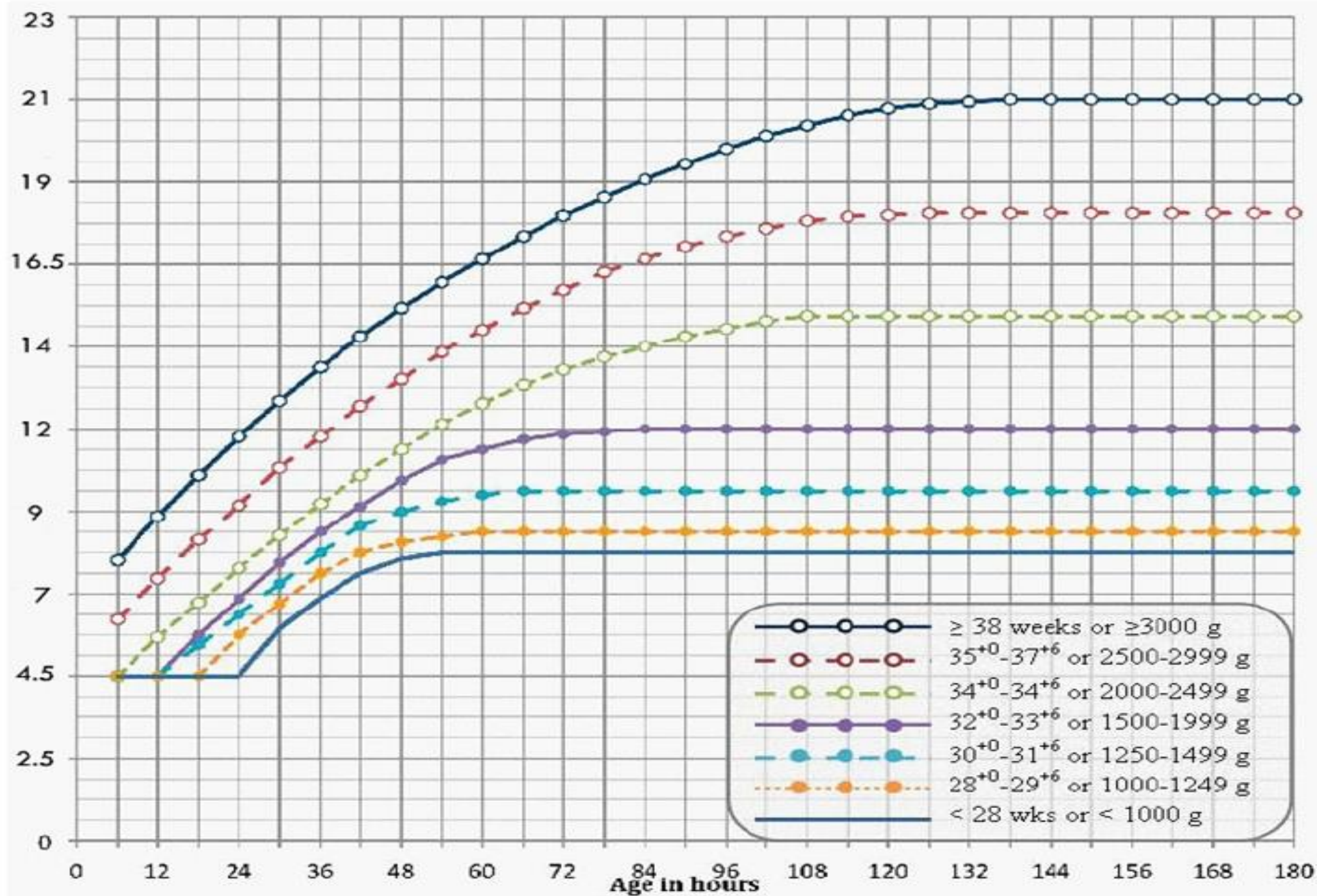
- فنوباربیتال ???
- متالوپورفیرین ها
- اورسوییل؟
- ایمونوگلوبولین
- اورلیستات؟
- ال آسپارتیک اسید؟
- شارکول فعال؟
- شیرخشت ، خاکشیر ، بیلی ناستر و ؟؟؟؟
- فنوفیرات ها؟

راهنمای فتوترایی

- اگر سن حاملگی دقیقاً براساس هفته مشخص است از آن استفاده کنید و اگر مشخص نیست از وزن نوزاد استفاده کنید.
- در حضور عوامل خطر (سپسیس، همولیز، اسیدوز یا آسفیکسی) تا وزن زیر ۱۰۰۰ گرم، از یک خط پایین تر استفاده کنید.
- در نوزادان بالای ۱۲ ساعت، که سطح بیلی روبین توتال 1-3 mg/dl پایین تر از خط مربوط به نوزاد است، سطح بیلی روبین در طی ۱۲ ساعت چک می شود.
- در صورتیکه سطح بیلی روبین بیش از 3 mg/dl پایین تر از خط مربوطه باشد فتوترایی قطع و در عرض ۱۲ الی ۲۴ ساعت مجدداً سطح بیلی روبین چک شود یا نوزاد ویزیت شود.
- در صورتیکه برای نوزاد فتوترایی شروع شده است، ابتدا هر ۴ الی ۶ ساعت غلظت بیلی روبین توتال سرم چک می شود تا زمانی که به سطح پایدار یا کاهش یابنده برسد؛ پس از آن غلظت بیلی روبین توتال هر ۶ الی ۱۲ ساعت چک می شود.

- **وقفه های کوتاه** (کمتر از نیم ساعت) به منظور تغذیه نوزاد، تعویض پوشک ، نوازش کردن نوزاد و کمک به باندینگ ، بعد از دو ساعت فوتوترایی؛ **مشکلی در درمان ایجاد نمی کند.**
- در طی فوتوترایی چشم ها باید در مقابل نور فوتوترایی با چشم بند محافظت شوند و ژنیتالیا پوشیده شود.
- **دادن مایعات یا شیر اضافه بر شیر مادر** به صورت روتین در طی فوتوترایی توصیه نمی شود و همچنان تغذیه با شیر مادر انتخابی است تغذیه براساس خواست نوزاد و حد اقل هر سه ساعت باید انجام شود ، استفاده روتین از شیر کمکی و نیز NGT **توصیه نمی شود.**
- در طی فوتوترایی نوزاد باید در **وضعیت Supine** یا طاقباز باشد مگر شرایط خاص نوزاد مستلزم وضعیتی خاص باشد که در این شرایط مانیتورینگ مداوم برای پیشگیری از سندرم مرگ ناگهانی شیرخوار لازم است.

Total serum bilirubin (mg/dl)

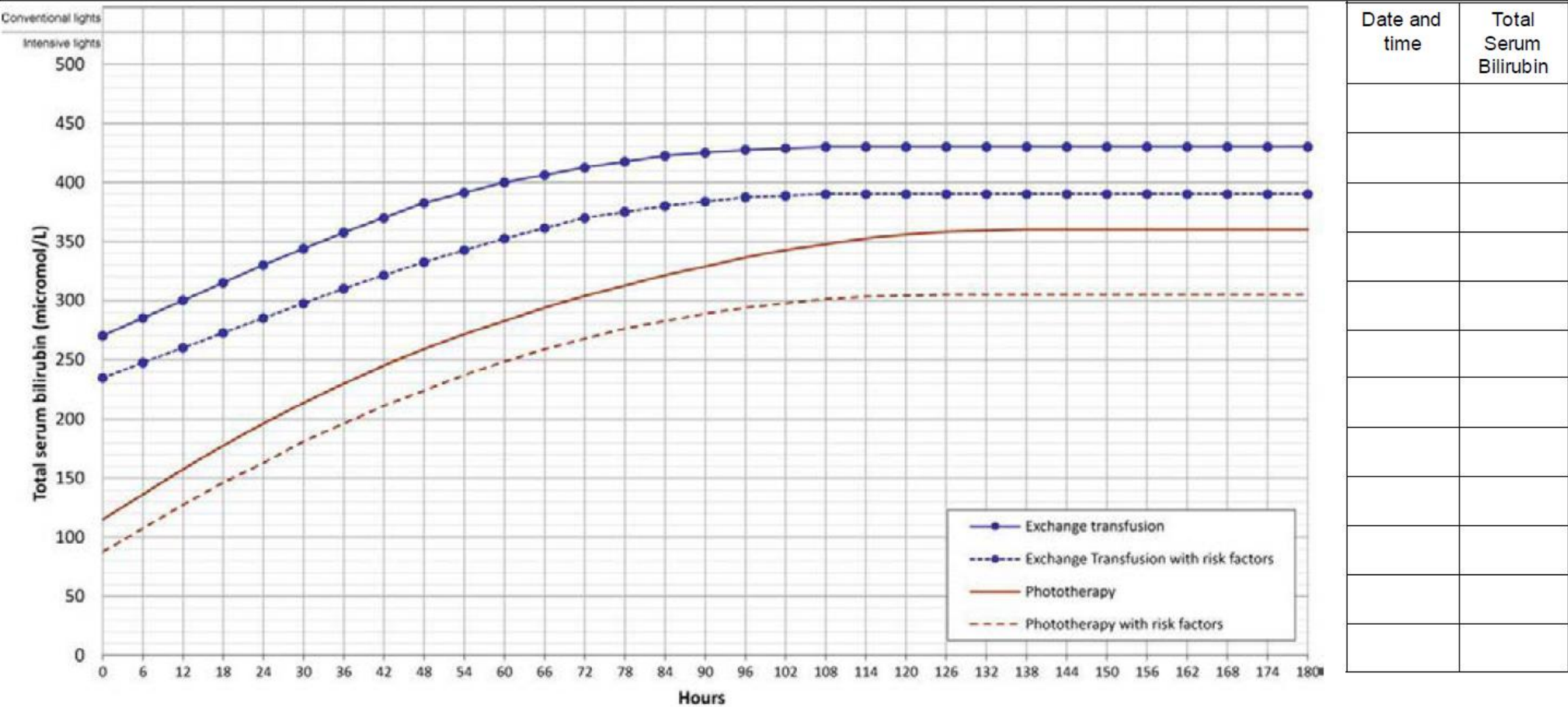


Appendix A Nomogram: Jaundice management for baby greater than 38 weeks gestation

1. In the presence of risk factors (sepsis, haemolysis, acidosis or asphyxia) use the lower line.
2. If baby is greater than 12 hours old with total serum bilirubin (TSB) 1–50 micromol/L below the line, repeat the TSB within 6–24 hours.
3. Babies under phototherapy:

a. Consider measuring the TSB 4–6 hourly until the rise of serum bilirubin is known to be controlled, then measure TSB 12–24 hourly.

b. Stop phototherapy if the TSB is greater than 50 micromol/L below line and recheck in 12–24 hours.
4. If baby presents with TSB above threshold and the TSB is not expected to be below the threshold after 6 hours of intensive phototherapy, an exchange transfusion is indicated.
5. If there are signs of bilirubin encephalopathy an immediate exchange transfusion is recommended.

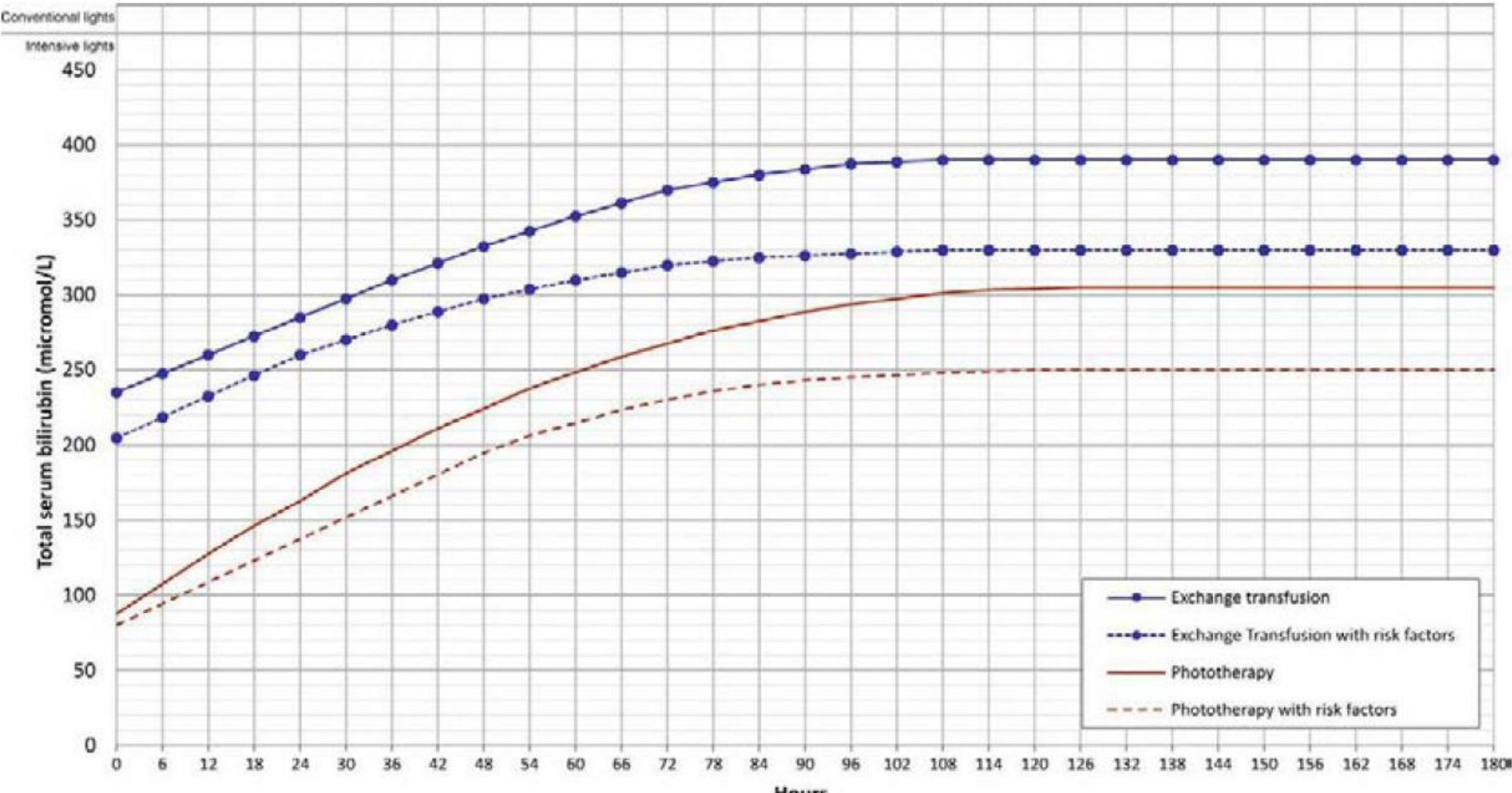


Appendix B Nomogram: Jaundice management for baby 35+0 to 37+6 weeks gestation

1. In the presence of risk factors (sepsis, haemolysis, acidosis or asphyxia) use the lower line.
2. If baby is greater than 12 hours old with total serum bilirubin (TSB) 1–50 micromol/L below the line, repeat the TSB within 6–24 hours.
3. Babies under phototherapy:

a. Consider measuring the TSB 4–6 hourly until the rise of serum bilirubin is known to be controlled, then measure TSB 12–24 hourly.

b. Stop phototherapy if the TSB is greater than 50 micromol/L below line and recheck in 12–24 hours.
4. If baby presents with TSB above threshold and the TSB is not expected to be below the threshold after 6 hours of intensive phototherapy, an exchange transfusion is indicated.
5. If there are signs of bilirubin encephalopathy an immediate exchange transfusion is recommended.

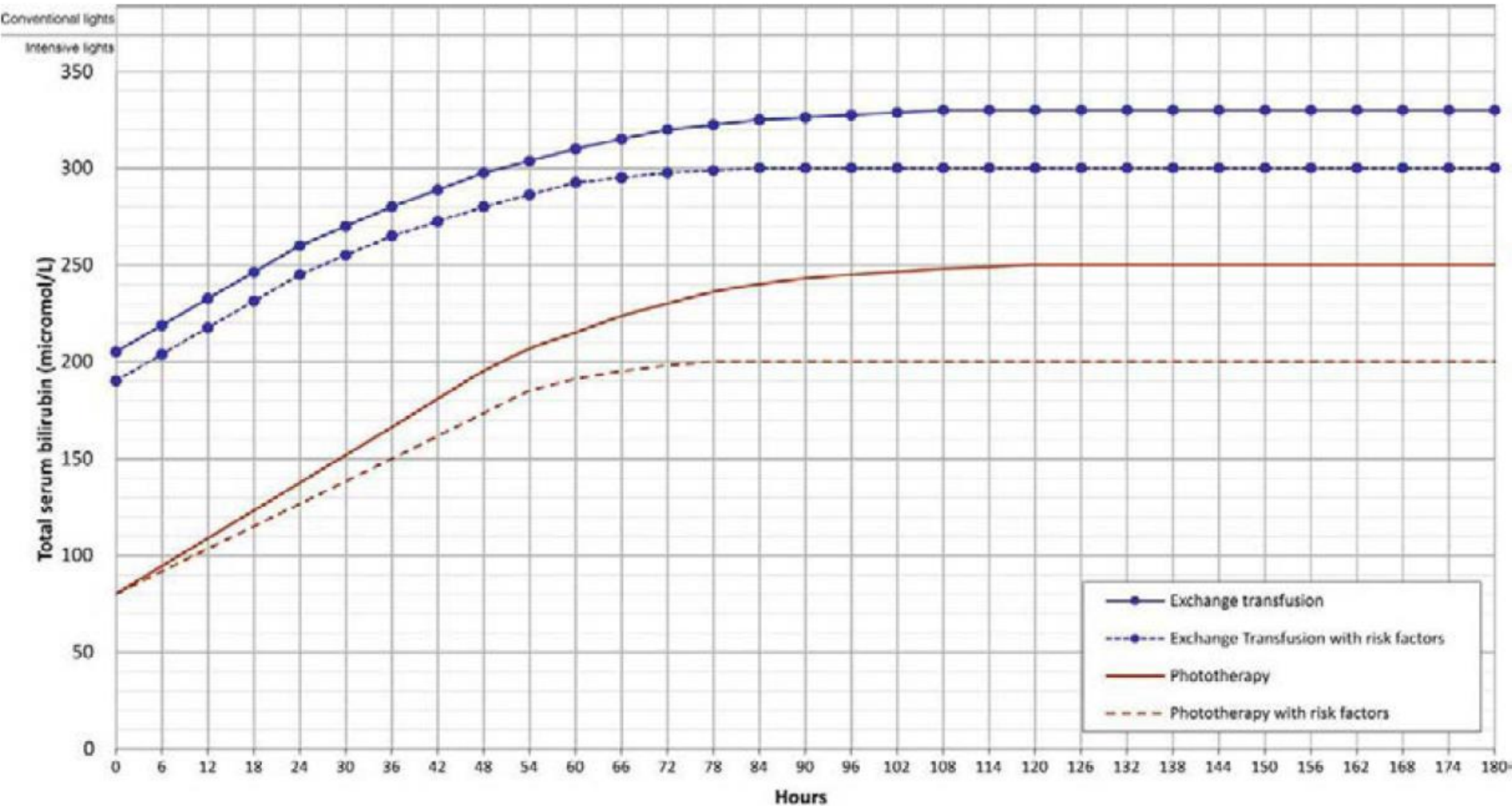


Date and time	Total Serum Bilirubin

Baby 35+0 to 37+6 weeks gestation

Appendix C Nomogram: Jaundice management for baby less than 35 weeks gestation, greater than 1999 g birth weight

- 1. In the presence of risk factors (sepsis, haemolysis, acidosis or asphyxia) use the lower line.
- 2. If baby is greater than 12 hours old with total serum bilirubin (TSB) 1–50 micromol/L below the line, repeat the TSB within 6–24 hours.
- 3. Babies under phototherapy:
 - a. Consider measuring the TSB 4–6 hourly until the rise of serum bilirubin is known to be controlled, then measure TSB 12–24 hourly.
 - b. Stop phototherapy if the TSB is greater than 50 micromol/L below line and recheck in 12–24 hours.
- 4. If baby presents with TSB above threshold and the TSB is not expected to be below the threshold after 6 hours of intensive phototherapy, an exchange transfusion is indicated.
- 5. If there are signs of bilirubin encephalopathy an immediate exchange transfusion is recommended.

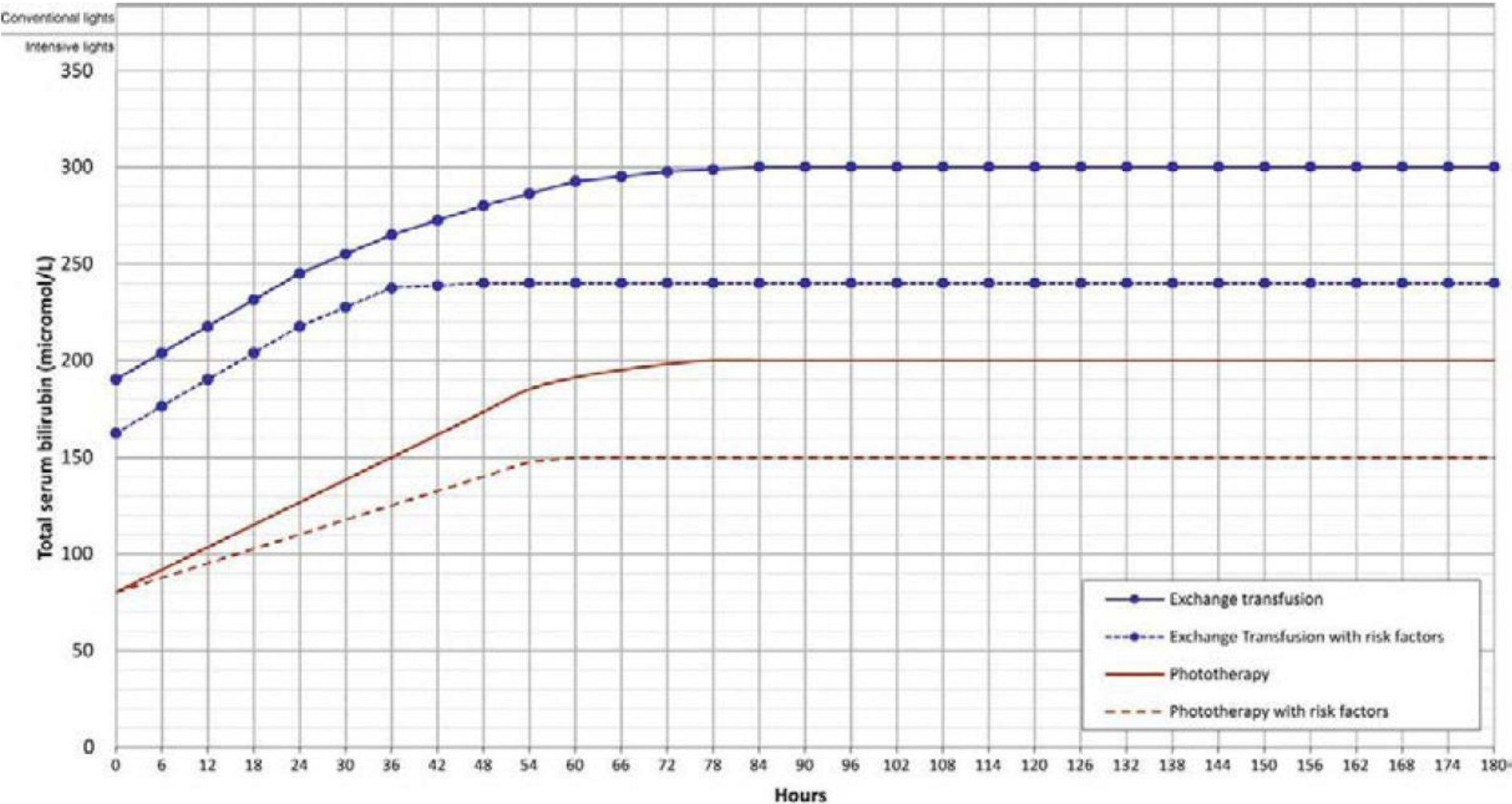


Date and time	Total Serum Bilirubin

Baby less than 35 weeks gestation, greater than 1999 g birth weight

Appendix D Nomogram: Jaundice management for baby less than 35 weeks gestation, 1500 g to 1999 g birth weight

1. In the presence of risk factors (sepsis, haemolysis, acidosis or asphyxia) use the lower line.
2. If baby is greater than 12 hours old with total serum bilirubin (TSB) 1–50 micromol/L below the line, repeat the TSB within 6–24 hours.
3. Babies under phototherapy:
 a. Consider measuring the TSB 4–6 hourly until the rise of serum bilirubin is known to be controlled, then measure TSB 12–24 hourly.
 b. Stop phototherapy if the TSB is greater than 50 micromol/L below line and recheck in 12–24 hours.
4. If baby presents with TSB above threshold and the TSB is not expected to be below the threshold after 6 hours of intensive phototherapy, an exchange transfusion is indicated.
5. If there are signs of bilirubin encephalopathy an immediate exchange transfusion is recommended.

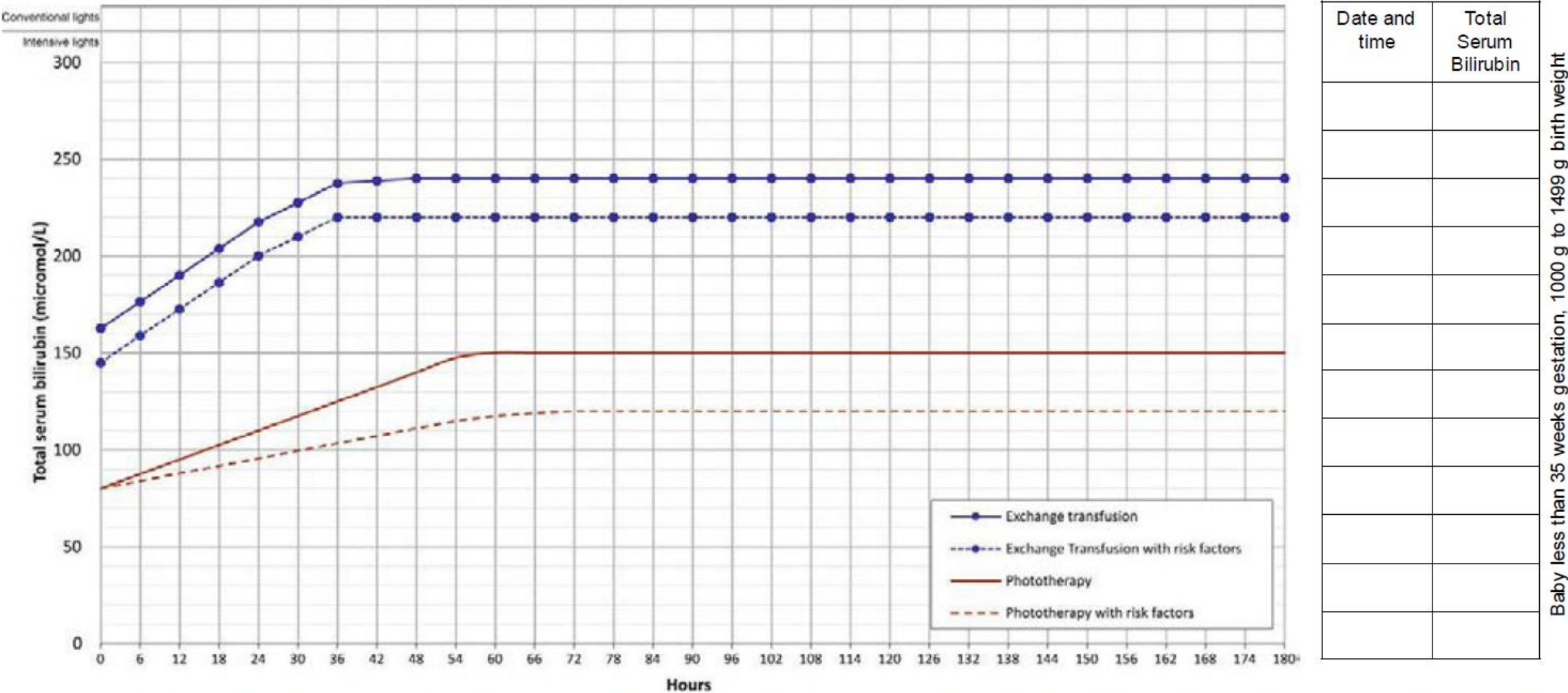


Date and time	Total Serum Bilirubin

Baby less than 35 weeks gestation, 1500 g to 1999 g birth weight

Appendix E Nomogram: Jaundice management for baby less than 35 weeks gestation 1000 g to 1499 g birth weight

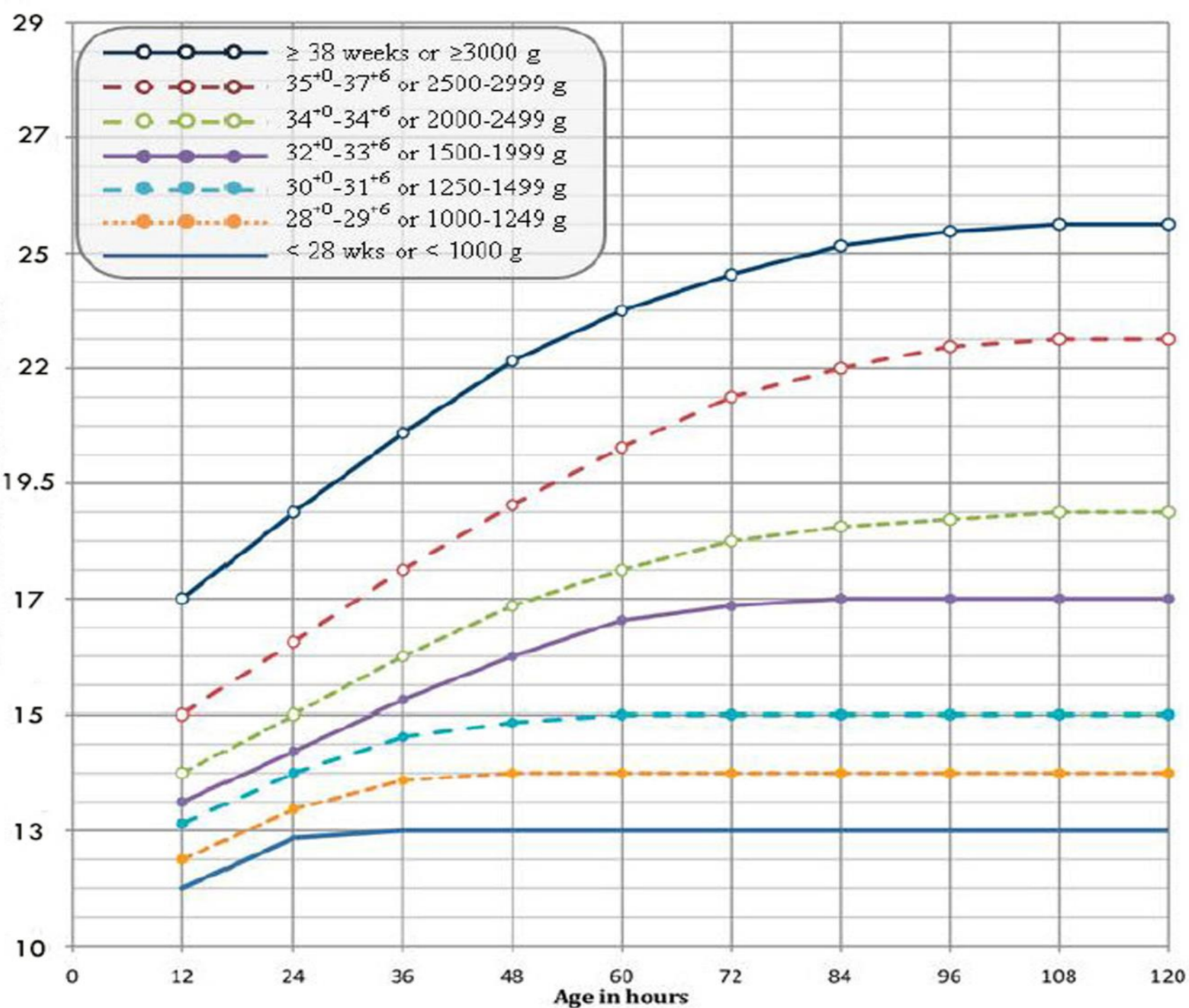
- 1. In the presence of risk factors (sepsis, haemolysis, acidosis or asphyxia) use the lower line.
- 2. If baby is greater than 12 hours old with total serum bilirubin (TSB) 1–50 micromol/L below the line, repeat the TSB within 6–24 hours.
- 3. Babies under phototherapy:
 - a. Consider measuring the TSB 4–6 hourly until the rise of serum bilirubin is known to be controlled, then measure TSB 12–24 hourly.
 - b. Stop phototherapy if the TSB is greater than 50 micromol/L below line and recheck in 12–24 hours.
- 4. If baby presents with TSB above threshold and the TSB is not expected to be below the threshold after 6 hours of intensive phototherapy, an exchange transfusion is indicated.
- 5. If there are signs of bilirubin encephalopathy an immediate exchange transfusion is recommended.

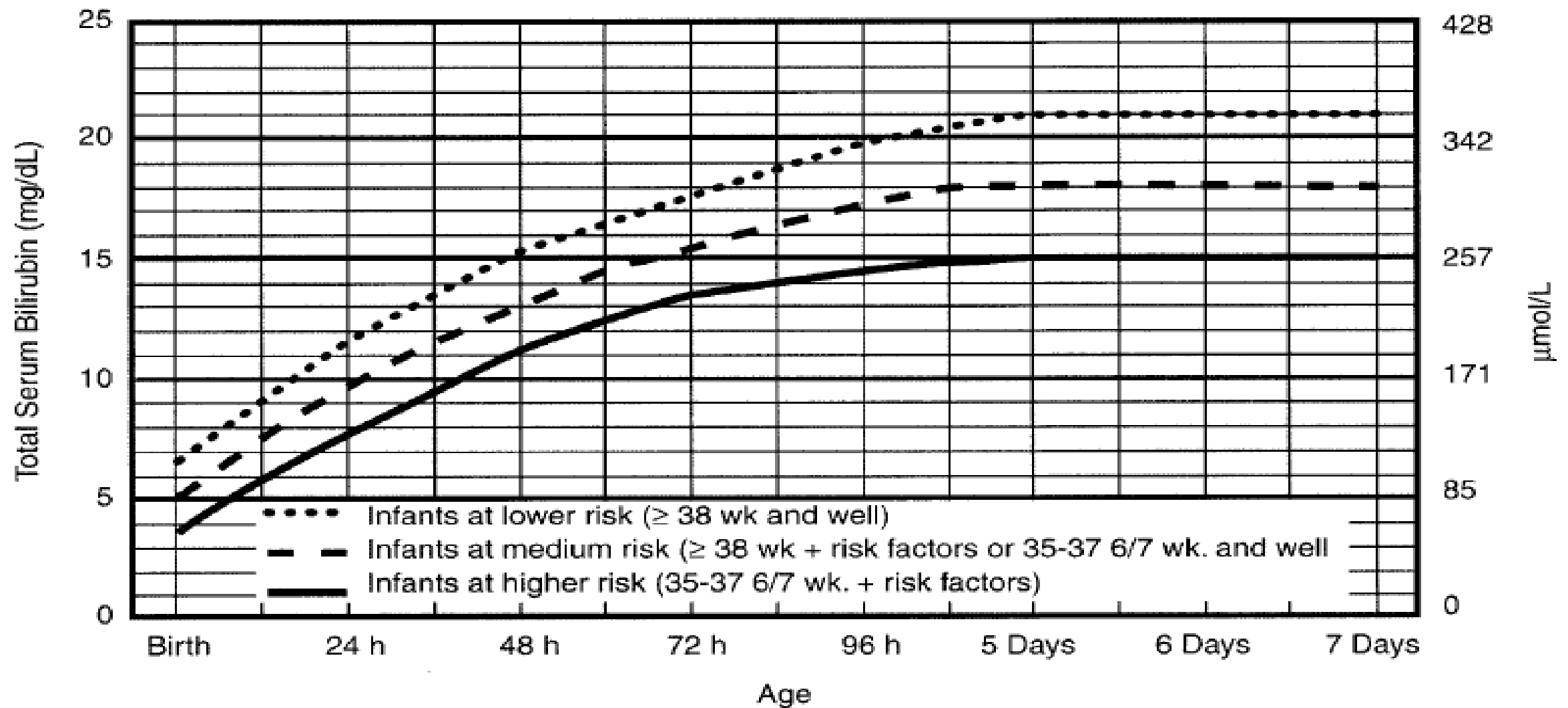


راهنمای تعویض خون

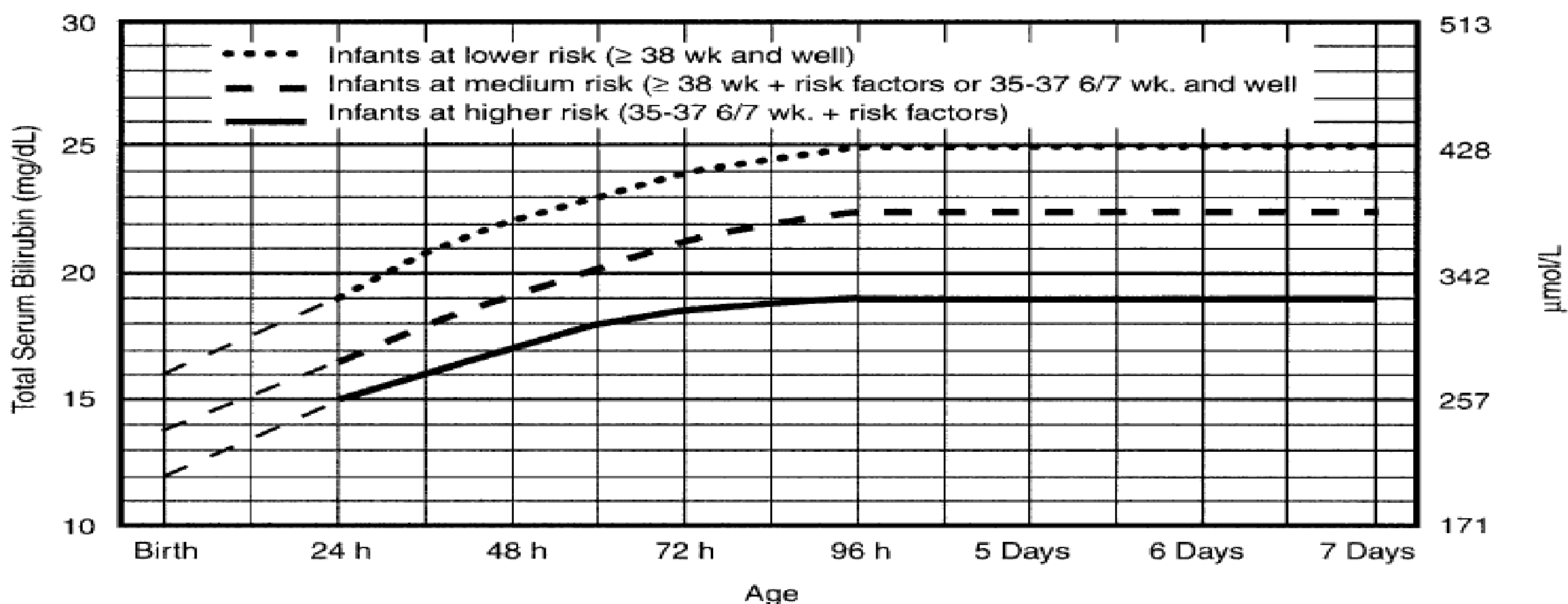
- اگر سن حاملگی دقیقاً براساس هفته مشخص است از آن استفاده کنید و اگر مشخص نیست از وزن نوزاد استفاده کنید.
- در حضور **عوامل خطر (سپسیس، همولیز، اسیدوز یا آسفیکسی)** تا وزن زیر ۱۰۰۰ گرم، از یک خط پایین تر استفاده کنید.
- تعویض خون اورژانس در شرایطی که سطح بیلی روبین بیش از 5mg/dl بالاتر از خط مربوطه باشد یا شواهد آنسفالوپاتی حاد بیلی روبین داشته باشیم باید انجام شود.
- در نوزادی که سطح بیلی روبین کمتر از 5mg/dl بالاتر از نمودار مربوط به نوزاد است و علائم آنسفالوپاتی حاد بیلی روبین هم ندارد ؛ اگر بعد از ۴ ساعت فتوتراپی شدید (Intensive) سطح بیلی روبین به زیر سطح تعویض خون نرسد باید تعویض خون انجام شود.
- در مواردیکه سطح بیلی روبین علیرغم دریافت فتوتراپی شدید (Intensive) ، در ساعت بیش از 1mg/dl افزایش یابد.

Total serum bilirubin (mg/dl)





- Use total bilirubin. Do not subtract direct reacting or conjugated bilirubin.
- Risk factors = isoimmune hemolytic disease, G6PD deficiency, asphyxia, significant lethargy, temperature instability, sepsis, acidosis, or albumin $< 3.0\text{g/dL}$ (if measured)
- For well infants 35-37 6/7 wk can adjust TSB levels for intervention around the medium risk line. It is an option to intervene at lower TSB levels for infants closer to 35 wks and at higher TSB levels for those closer to 37 6/7 wk.
- It is an option to provide conventional phototherapy in hospital or at home at TSB levels 2-3 mg/dL (35-50mmol/L) below those shown but home phototherapy should not be used in any infant with risk factors.



- The dashed lines for the first 24 hours indicate uncertainty due to a wide range of clinical circumstances and a range of responses to phototherapy.
- Immediate exchange transfusion is recommended if infant shows signs of acute bilirubin encephalopathy (hypertonia, arching, retrocollis, opisthotonos, fever, high pitched cry) or if TSB is ≥ 5 mg/dL ($85 \mu\text{mol/L}$) above these lines.
- Risk factors - isoimmune hemolytic disease, G6PD deficiency, asphyxia, significant lethargy, temperature instability, sepsis, acidosis.
- Measure serum albumin and calculate B/A ratio (See legend)
- Use total bilirubin. Do not subtract direct reacting or conjugated bilirubin
- If infant is well and 35-37 6/7 wk (median risk) can individualize TSB levels for exchange based on actual gestational age.

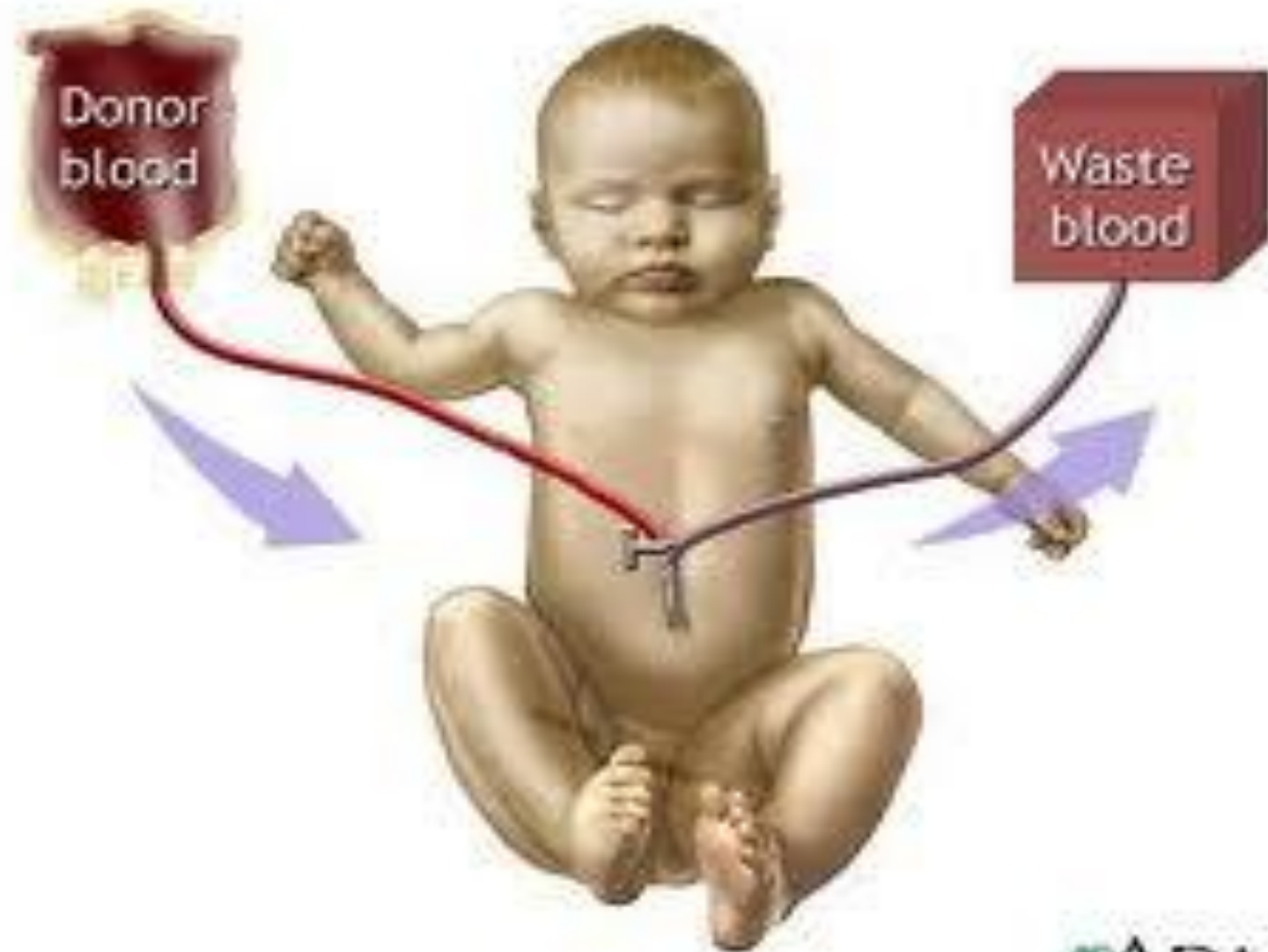
TABLE 4. Suggested Guidelines for Starting Phototherapy in Premature Infants (47)

GESTATIONAL AGE	TSB THRESHOLD FOR PHOTOTHERAPY (mg/dL)	TSB THRESHOLD FOR EXCHANGE TRANSFUSION (mg/dL)
<28 weeks	5–6	11–14
28–29 6/7 weeks	6–8	12–14
30–31 6/7 weeks	8–10	13–16
32–33 6/7 weeks	10–12	15–18
34–34 6/7 weeks	12–14	17–19

حد فتوتراپی
(GA – 22) ±1

حد تعویض خون
(GA – 15) ±1

Exchange Transfusion







...Exchanged Transfusion..
limshouzhi's photography

Bilirubin

Encephalopathy

- Deposition of unconjugated bilirubin in the basal ganglia and brainstem nuclei causing neurotoxic effects
- Acute manifestations are lethargy & poor feeding
- Severe cases, irritability, increased muscle tone opisthotonos, seizures and coma
- Survivors may develop choreoathetoid cerebral palsy (due to damage to the basal ganglia), learning difficulties and sensorineural deafness

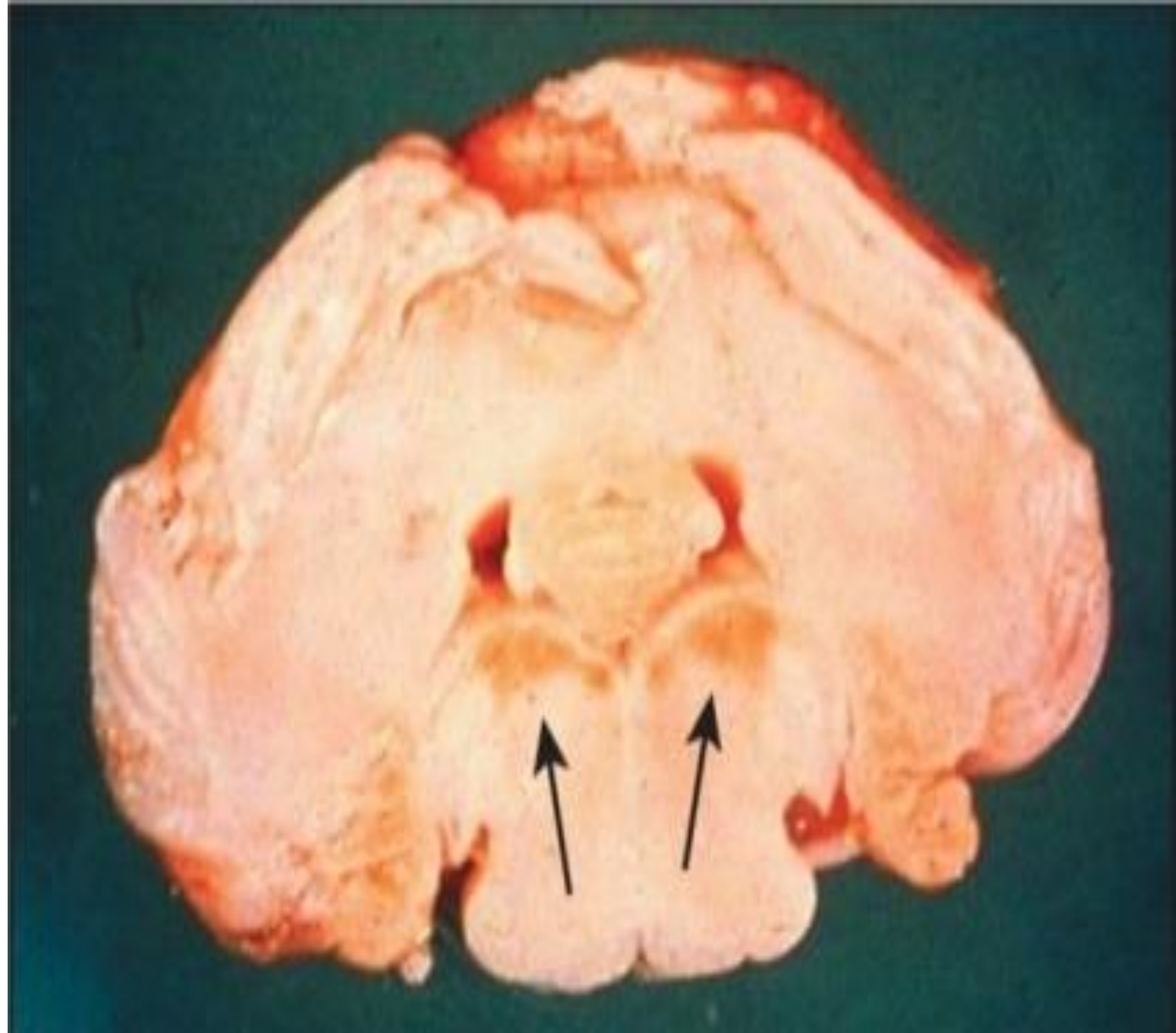




Fig. 40.2 Cross-section of the brain at autopsy showing yellow staining, predominantly in basal ganglia from deposition of unconjugated bilirubin.



Fig. 40.3 Ophiothorax from Krimikterus. This is now rarely seen in developed countries.

Summary

- Neonatal jaundice is a fairly common condition
- Keep a vigilant eye
- Try to differentiate physiological from pathological jaundice
- Early and effective phototherapy
- Prevent BIND

با تشکر از حسن توجه شما

