

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
LICENCIATURA EM ANÁLISES CLÍNICAS**

**IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO DOS GRUPOS SANGUÍNEOS
DO SISTEMA ABO E RH EM GESTANTES ATENDIDAS NO
HOSPITAL MUNICIPAL DO CAZENGA DURANTE O II SEMESTRE
DE 2023**

Autora: Constância António Mutange

Orientador: Paula Madalena Manuel da Costa,Lic.

Luanda, 2024

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
LICENCIATURA EM ANÁLISES CLÍNICAS

**IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO DOS GRUPOS SANGUÍNEOS
DO SISTEMA ABO E RH EM GESTANTES ATENDIDAS NO
HOSPITAL MUNICIPAL DO CAZENGA DURANTE O II SEMESTRE DE
2023**

Ao Instituto Superior de Angola como requisito para
a elaboração do Trabalho de Fim do Curso em
Análises Clínicas, sob a orientação da Prof. Paula
Madalena Manuel da Costa, Lic.

Autora: Constância António Mutange

Orientador: Paula Madalena Manuel da Costa, Lic.

Luanda, 2024

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe Maria Eunice por todo esforço investido na minha educação.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Jeová por ter me mantido na trilha certa durante este projeto final de curso com saúde e força para chegar até aqui.

E especial os meus pais e as minhas tias pela confiança e apoio que sempre me deram, aos meus irmãos pela amizade e atenção dedicadas quando precisei.

Deixo um agradecimento especial a minha orientadora Paula Madalena pelo tempo incentivo e pela dedicação dos seus escasso tempo para tornar possível o meu sonho de estar formada.

Também quero agradecer ao Instituto Superior de Angola-ISA e a todos os professores do meu curso pela elevada qualidade do ensino oferecido direta ou indiretamente.

Sem esquecer ao meu namorado pelas vicissitudes da vida e aos meus companheiros académicos pela paciência e apoio que tivemos uns para com os outros.

EPIGRÁFE

Saber sobre o seu grupo sanguíneo é bastante importante na prevenção de diversas doenças.
(Julio Aukay)

RESUMO

Com o advento do grande avanço tecnológico do século XX, uma das maiores inovações na área médica foi a identificação dos antígenos eritrocitários, bem como a descoberta de sua vital importância na prática transfusional. (JENS et al., 2005).

Objectivos: Analisar a importância dos grupos sanguíneos do sistema ABO e Rh em gestantes atendidas no Hospital Municipal do Cazenga durante o II Semestre de 2023.

Metodologia: Foi realizado uma pesquisa observacional analítica. **Conclusão:** As idade média entre 16 a 40 anos de idade, e a maior frequência foi dos 17 aos 22 anos o que corresponde a (33,3%), maior parte desta mulheres têm apenas o ensino de base com 14 mulheres ,correspondendo a (46,7%), maioritariamente com tempo gestacional ou tempo de gestação que vai de 5 a 7 meses, correspondendo a (46,7%) quanto a questão, já ouviu falar sobre grupo sanguíneo? a maioria das mulheres, ou seja 26 mulheres correspondente a (86,7%), responderam (SIM), apesar de que a maioria das mulheres, ou seja 21 mulheres correspondente a (70%), dizem não saber qual é o seu grupo sanguíneo. E quando se trata da questão qual é a importância de saber o seu grupo sanguíneo? a maioria das mulheres, ou seja 22 mulheres correspondente a (73,3%), responderam (NÃO). **Sugestões:** A Direção do ISA sugerimos que continue apostar na formação de qualidade e que as próximas pesquisas sejam orientadas na buscar de indivíduos com factor Rh- e DHRN.

Palavras-Chave: Grupos Sanguíneos; sistemas ABO e Rh, Gestante.

ABSTRACT

With the advent of the great technological advances of the 20th century, one of the greatest innovations in the medical field was the identification of erythrocyte antigens, as well as the discovery of their vital importance in transfusion practice. (JENS et al., 2005). **Objectives:** To evaluate the importance of the ABO and Rh system blood groups in pregnant women treated at the Cazenga Municipal Hospital during the II Semester of 2023. **Methodology:** An analytical observational research was carried out. **Conclusion:** The average age ranges from 16 to 40 years old, and the highest frequency was from 17 to 22 years old, which corresponds to (33.3%), most of these women only have basic education with 14 women, corresponding to (46.7%), mostly with gestational time or time of gestation ranging from 5 to 7 months, corresponding to (46.7%) regarding the question, have you ever heard about blood group? the majority of women, i.e. 26 women corresponding to (86.7%), answered (YES), although the majority of women, i.e. 21 women corresponding to (70%), say they do not know what their group is blood. And when it comes to the question of how important it is to know your blood group? the majority of women, that is, 22 women corresponding to (73.3%), responded (NO). **Suggetions:** We suggest that the ISA Management continues to invest in quality training and that future research is oriented towards finding individuals with Rh- and DHRN factors.

Key Words: Blood Groups; ABO and Rh systems, pregnant woman

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

HIV	Síndrome da Imunodeficiência Humana
ISBT	Sociedade Internacional de Transfusão de Sangue
Rh	Rhesus
VDRL	Venereal Disease Research Laboratory
CO₂	Dióxido de Carbono
OMS	Organização Mundial da Saúde
DHPN	doença hemolítica do feto ou recém-nascido
IgG	Imunoglobulina G
RBC	red blood cells

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Distribuição da amostra avaliada, segundo a idade.....	2
	6
Tabela 2 Distribuição da amostra avaliada, segundo ao nível escolar.....	2
	7
Tabela 3 Distribuição da amostra avaliada, segundo o tempo gestacional.....	2
	8
Tabela 4 Distribuição da amostra avaliada, segundo a questão já ouviu falar sobre grupo sanguíneo?	2
	9
Tabela 5 Distribuição da amostra avaliada, segundo a questão qual é o seu grupo sanguíneo?	3
	0
Tabela 6 Distribuição da amostra avaliada, segundo a questão qual é a importância de saber o seu grupo sanguíneo?	3
	1

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Distribuição da amostra avaliada segundo a idade.....	26
Gráfico 2	Distribuição da amostra avaliada segundo ao nível escolar.....	27
Gráfico 3	Distribuição da amostra avaliada, segundo o tempo gestacional.....	28
Gráfico 4	Distribuição da amostra avaliada, segundo a questão já ouviu falar sobre grupo sanguíneo?.....	29
Gráfico 5	Distribuição da amostra avaliada, segundo a questão qual é o seu grupo,sanguíneo?	30
Gráfico 6	Distribuição da amostra avaliada, segundo a questão qual é importância de saber o seu grupo sanguíneo?	31

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
Hipóteses	2
Objetivos	2
Delimitação e limitação	3
Justificativa	3
Estrutura do trabalho	4
CAPÍTULO I FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
1.1. Definições dos termos e conceitos	5
1.2. Breves considerações sobre o sangue	6
1.3. Morfologia dos Eritrócitos	10
1.4. Tipagens sanguíneas no sistema ABO e Rh	11
1.4.1 sistema ABO	12
1.4.2 Sistema Rh	14
1.5. Técnicas aplicadas na identificação dos grupos sanguíneos	16
1.6. Importância da tipagem sanguínea nos processos transfusionais	17
1.7. Importância da tipagem sanguínea na doença hemolítica do feto ou recém-nascido	20
CAPÍTULO II: METODOLOGIA DE PESQUISA	24
2.1. Tipo de pesquisa	24
2.2. Modelo de abordagem	24
2.3. Nível de estruturação do método	24
2.4. Técnica de recolhimento de dados	25

INTRODUÇÃO

Na presente pesquisa nos propusemos a estudar a importância dos grupos sanguíneos em gestantes com o intuito de conscientizar e informar a população de gestantes a respeito da relevância do exame sanguíneo e da importância durante o processo pré-natal. Colocando as gestantes a par dos procedimentos, e da importância de sua contribuição para a sua saúde e do seu futuro filho.

Com o advento do grande avanço tecnológico do século XX, uma das maiores inovações na área médica foi a identificação dos antígenos eritrocitários, bem como a descoberta de sua vital importância na prática transfusional. (JENS et al., 2005).

Estudos têm indicado que o conhecimento dos grupos sanguíneos eritrocitários podem levar a descoberta de doenças que são importantes para instituição de medidas protetoras da saúde da mãe e do feto. Assim, o pré-natal é o primeiro passo para o parto e nascimento humanizado, essencial para a saúde da mãe e do feto (BEDIN; PAULINO, 2009).

Além disso, ressalta-se que a solicitação de exames laboratoriais no pré-natal é critério fundamental para o acompanhamento da gestante, assim, na primeira consulta devem ser solicitados: tipagem sanguínea e fator Rh, hemograma, urina tipo I, glicemia de jejum, teste anti-HIV, sorologia para sífilis e para toxoplasmose. E próximo a 30ª semana devem ser repetidos e realizados: hemograma, urina tipo I, glicemia de jejum, teste anti-HIV, sorologia para sífilis (VDRL) e para hepatite B (BRASIL, 2012).

Quanto à tipagem dos grupos sanguíneos existentes, o sistema ABO apresenta-se com destaque, uma vez que há expressão abundante de seus antígenos na superfície de células sanguíneas. Os anticorpos naturais do sistema ABO são produzidos pelo organismo logo após o nascimento, normalmente a partir do 3º mês de idade, atingindo seu ápice na adolescência (CARVALHO, 2002).

Problemática

A prevalência dos grupos sanguíneos da população de gestantes em muitas regiões de Angola ainda é desconhecida, o que implica risco aumentado de

incompatibilidade sanguínea dos grupos sanguíneos pertencentes aos sistemas ABO e fator Rh e situações de graves relacionados com doenças hematológicas.

A correlação dos grupos sanguíneos com a maior ocorrência de doenças, torna-se um fator cujo conhecimento não deve ser desprezado. As mulheres são as que mais apresentam problemas de saúde relacionados com o grupo sanguíneo assim como a Doença Hemolítica do recém nascido que contribui para o alto índice de abortos.

Vários trabalhos vêm demonstrando que a frequência dos grupos sanguíneos do sistema ABO varia entre as diversas populações no mundo, associando os mesmos a susceptibilidade e/ou resistência às doenças; dessa forma, possibilitando sua utilização como marcadores epidemiológicos de fatores de risco (WU et al., 2008). Olhando para esta situação decidimos realizar a nossa pesquisa partindo da seguinte pergunta de partida:

Qual é a importância do conhecimento dos grupos sanguíneos do sistema ABO e Rh em gestantes atendidas no Hospital Municipal do Cazenga durante o II Semestre de 2023?

Hipóteses

H1. Os grupos sanguíneos são importantes na prevenção de doenças fetais.

H2. As gestantes atendidas no Hospital Municipal do Cazenga que apresentam fator Rh incompatível com o do parceiro tem risco aumentado de aborto espontâneo.

Objetivos:

Geral

- Analisar a importância do conhecimento dos grupos sanguíneos do sistema ABO e Rh em gestantes atendidas no Hospital Municipal do Cazenga durante o II Semestre de 2023

Específicos

- Identificar a população de acordo com o perfil sociodemográficos como a idade, e nível académico, proveniência.

- Descrever os materiais e equipamentos utilizados na determinação dos grupos sanguíneos
- Mencionar as técnicas aplicadas na descrição dos resultados.
- Apresentar sugestões sobre a importância do conhecimento dos grupos sanguíneos do sistema ABO e Rh em gestantes atendidas no Hospital Municipal do Cazenga durante o II Semestre de 2023

Delimitação e Limitação

Para a presente pesquisa, delimita-se a estudar a importância dos grupos sanguíneos do sistema ABO e Rh em gestantes atendidas no Hospital Municipal do Cazenga durante o II Semestre de 2023

Limitamos a pesquisa as gestantes atendidas no Hospital Municipal do Cazenga

Justificativa

Este trabalho de pesquisa surge no intuito de conscientizar e informar a população de gestantes a respeito da relevância do exame sanguíneo e da importância do pré-natal. Portanto, o conhecimento das frequências fenotípicas dos principais sistemas de grupos sanguíneos em mulheres com atenção para o subgrupo gestante, pode contribuir para o cálculo da probabilidade de encontro de unidades negativas para determinado fenótipo.

Esta pesquisa surge ainda pelo facto de que não é cultura em algumas comunidades angolana a realização dos exames pré-nupciais e/ou recorrer a unidade hospitalar para saber os seus grupos sanguíneos. Uma vez sabido, a etiologia da eritroblastose fetal é exactamente uma incompatibilidade entre os grupos sanguíneos da mãe e do feto e isso tem causado sérios problemas nas mulheres acometidas. Mostrar a importância deste exame nas gestante será como se estivéssemos a proteger ela e o filho que está por nascer.

Por outro lado, o interesse em estudar o tema surgiu diante dos relatos que se tem sobre o alto índice de abortos em gestantes.

Os resultados desta pesquisa poderão contribuir no controlo e prevenção de destes abortos bem como poderão servir de suporte para elaboração de novos trabalhos de pesquisa relacionados com os grupos sanguíneos.

Palavras-Chave: Grupos Sanguíneos; sistemas ABO e Rh, Gestante.

Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado da seguinte forma:

Introdução

Parte em que faz uma breve abordagem sobre alguns aspectos relacionados com diagnóstico os grupos sanguíneos, os objectivos da pesquisa, pergunta de partida e a justificativa.

Desenvolvimento do trabalho

Esta parte conta com três capítulos, sendo que o primeiro trata da fundamentação teórica, onde se fala com maior profundidade sobre o tema em estudo.

Conclusão

Após a obtenção dos dados e o processamento dos mesmos, os pontos principais e mais relevantes das pesquisas são descritos nesta parte como sendo a parte que espelha o cumprimento dos objectivos da pesquisa.

Considerações finais

Encontramos todos os aspectos finais relacionados com os resultados achados durante a realização da pesquisa.

Referências bibliográficas

Refere-se a todos os autores consultados para dar sustentabilidade a nossa pesquisa.

Apêndice

Anexos

CAPITULO I: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1. Definições dos termos e conceitos

Grupos sanguíneos: são estruturas genéticas e definidas por sequência de aminoácidos específicos ou por Carboidratos ligados à essas proteínas ou lipídios, sendo que o grupo ABO é composto de Carboidratos e os grupos Rh, são compostos por proteína. (GIRELLO E KUHN 2002)

De acordo com Martins et al. (2008), **Grupos sanguíneos:** São proteínas de superfície constituídas por aminoácidos específicos ou por proteínas combinadas com outros compostos moleculares.

Segundo Justino et al., (2021), os **grupos sanguíneos** que conhecemos são polímeros de aminoácidos localizados nas membranas das emácias, que apresentam características que os diferencia como A, B, AB e O.

Entende-se por **grupo sanguíneo**, como sendo um grupo de proteínas específicas localizadas na superfície das hemácias que vão permitir definir o tipo de sangue que um indivíduo possui.

Sistemas ABO e Rh: São sistemas de grupo sanguíneo de superfície encontrados nos eritrócitos, descoberto por Karl Landsteiner no começo do século XX, (Justino et al., 2021).

Sistemas sanguíneos ABO e Rh: refere-se aos fenótipos do A, B, AB e O, onde são baseadas na presença ou na ausência de um ou ambos os aglutinogénios A e B que são expressos nas superfícies dos eritrócitos e das aglutininas anti-A e anti-B no plasma sanguíneo. No sistema Rh o antígeno D é o principal responsável pela doença Hemolítica no recém-nascido devido à sua alta imunogenicidade. (DANIELS, 2002).

Sistemas sanguíneos ABO e Rh: são moléculas que se apresentam como antígeno de superfície dos eritrócitos. O sistema de grupo sanguíneo Rh consiste em uma diversidade de antígeno (mais de 50), mas D, C, c, E e e são os antígeno de maior prevalência na população. (FERNANDES et al., 2021).

Gestante: é definida como sendo a mulher que carrega consigo um embrião, ou que se encontra em estado de gestação. (PORTO EDITORA, 2003).

Gestante: também conhecida por grávida é a mulher que carrega no seu útero um embrião.

Gestante: é a mulher que se encontra em estado de mãe ou aquela que por processos fisiológicos carrega na sua placenta um filho (VANESSA,2013)

É denominada **gestante** aquela mulher que se encontra no momento de gravidez ou **gestação**, período caracterizado pelo desenvolvimento do bebê no interior do seu útero.

1.2.Breves considerações sobre o sangue

De acordo com Pretini, (2019). O sangue é um tipo de tecido conjuntivo formado pela parte líquida e pelos elementos figurados do sangue, isto é, as porções compreendidas pelo soro e as células sanguíneas, que são as hemácias, leucócitos e plaquetas. As hemácias ou eritrócitos são células com formato de disco bicôncavo, destituídas de núcleo e de uma gama de organelas, tais como os ribossomos e mitocôndrias, estruturas com o papel de síntese proteica e obtenção de energia durante a respiração celular, comumente presentes em outras células por realizar funções específicas e manter o funcionamento metabólico da célula

Devido ao arranjo não convencional de seu interior, as hemácias possuem ciclo de vida curto (média de 120 dias) sendo conhecidas como células vermelhas devido à presença da hemoglobina, uma metaloproteína que possui íons ferro sua composição e atua no transporte de gases nos órgãos do corpo (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017).

A membrana celular é formada por uma bicamada lipídica, entretanto, a membrana eritrocitária diferencia-se ao possuir, junto do colesterol, maior concentração de esfingomielina, fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina e fosfatidilserina que, juntos, formam um arranjo assimétrico nas metades externa e interna da membrana. Além disso, os glicolípídios favorecem esse arranjo assimétrico, pois projetam cadeias de oligossacarídeos para a superfície celular da hemácia (ALBERTS et al, 2010).

Ligadas à membrana celular, o citoesqueleto dos eritrócitos possui actina, anquirina, espectrina, banda 3, glicoforinas e proteína 4.1, uma importante rede de proteínas estruturais que arquitetam o formato de disco bicôncavo da célula, além de agir no transporte e adesão celular (LUX, 2016).

É nessa região que se pode identificar os grupos sanguíneos de uma pessoa, visto que são analisados através da presença ou ausência de certos antígenos na membrana celular, estes formados por segmentos de oligossacarídeos ou de aminoácidos (SINGH A. et al, 2014).

Os grupos sanguíneos ABO e P1PK, por exemplo, são integrados por moléculas de carboidratos, enquanto o Rh e MNS são integrados por moléculas proteicas (ABEGAZ, 2021).

Além da presença ou ausência de antígenos, a identificação do grupo sanguíneo é feita pela presença de anticorpos naturais contra o antígeno ausente na superfície da membrana eritrocitária (FRANCHINI, BONFATI, 2015).

Segundo Rodrigues et al., (2021). O sangue humano inclui, fundamentalmente, em sua composição, uma parte líquida, conhecida como plasma, além disso está presente outra porção representada por eritrócitos (glóbulos vermelhos), leucócitos (glóbulos brancos) e trombócitos (plaquetas sanguíneas). Quando se verifica o chamado fenômeno da coagulação sanguínea, a parte líquida que se destaca do coágulo, é o chamado soro sanguíneo

O sangue humano é dividido em vários sistemas. O sistema ABO, descoberto por Karl Landsteiner no começo do século XX, é o mais conhecido e o de maior importância. As fenotipagens desse sistema são A, B, AB e O, onde são baseadas na presença ou na ausência de um ou ambos os aglutinogênios A e B que são expressos nas superfícies dos eritrócitos e das aglutininas anti-A e anti-B no plasma sanguíneo. Apenas o sistema ABO não solucionou todos os problemas transfusionais, por isso Landsteiner e Wiener, em 1937, descobriram o sistema Rhesus ou sistema Rh (JUSTINO ET AL., 2021).

Esses antígenos fazem parte da estrutura integral da membrana das hemácias por se conectarem em carboidratos 13 complexos ligados a lipídios ou proteínas, assim denominados glicoproteínas (SINGH A. et al, 2014).

Para Armstrong, (2020); Essas glicoproteínas abrangem não apenas a identificação de grupos sanguíneos, mas também integridade celular e a associação com algumas doenças.

Smart; Anstee, (2010) Afirmam que a presença da proteína de fator Rh, por exemplo, contribui para a estrutura flexível e achatada da hemácia, assim como para o transporte de gás CO₂ pela membrana celular. Outrora, a ausência dessa mesma proteína, como é estudado no tipo Rh nulo (“sangue dourado”), é associada com mutações na membrana eritrocitária, podendo desencadear a doença autoimune da anemia hemolítica

Segundo os grupos de trabalho de Imunogenética dos Glóbulos Vermelhos e Terminologia de Grupos Sanguíneos da Sociedade Internacional de Transfusão de Sangue (ISBT), foram registrados 43 sistemas de grupos sanguíneos, até o ano de 2021 havia registros de 38 sistemas (SMART; ARMSTRONG, 2020), em torno de 2017, 36 (WU; PAI; CHEN, 2018, e cerca de 25 até o ano de 2014 (SINGH A. et al, 2014), demonstrando que são descobertos novos grupos no decorrer dos anos. Atualmente, estão inclusos os grupos ABO, H, MNS, P1PK, Rh, Lutheran, Kell, Lewis, Duffy e Kidd.

Os quais serão abordados no decorrer deste estudo por serem grupos obrigatoriamente testados em pesquisa de anticorpos antieritrocitários irregulares em Hemocentros, e também por serem grupos sanguíneos predominantes na literatura científica publicada nos últimos 10 anos (SMART; ARMSTRONG, 2020).

O sistema ABO, à exemplo, define o sangue de uma pessoa entre um dos tipos: A, B, AB ou O, baseado na presença ou ausência de aglutinogênios na superfície da membrana celular da hemácia. Ou seja, uma pessoa que possui antígenos do tipo A na superfície dos eritrócitos é pertencente ao grupo sanguíneo A, assim como quem possui antígeno A e B é pertencente ao grupo AB. O sangue de tipo O não possui antígenos A e tampouco B em sua composição, sendo, por isso, considerado um doador universal nos bancos de sangue (DANIELS, 2017).

Indubitavelmente, os grupos sanguíneos que recebem maior atenção de estudo pela população ainda são os sistemas ABO e Rh, por possuírem grande importância no meio clínico e laboratorial devido a prevalência de tipos sanguíneos A, B, AB e O, assim como a presença de fator Rh positivo ou negativo no sangue de um indivíduo (SINGH A. et al, 2014).

O estudo dos grupos sanguíneos permite a preparação de bancos de sangue e de profissionais da saúde frente à transfusão envolvendo grupos raros, o entendimento e manejo de efeitos adversos em pacientes politransfundidos e manutenção de um banco de sangue de fenótipos raros, assim como ressalta a importância de ter um protocolo para identificar e recrutar doadores com tipos sanguíneos raros, influenciando o vínculo entre doadores e bancos de sangue (PACCAPELO, 2017).

As definições de doadores raros variam conforme o país de origem do doador. Entretanto, segundo o Painel Internacional de Doadores Raros, criado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e administrado pelo Laboratório Internacional de Referência de Grupos Sanguíneos e pelo Grupo de Trabalho da Sociedade Internacional de Transfusão de Sangue (International Society of Blood Transfusion - ISBT), caracterizam o sangue raro como aquele existente numa proporção inferior de 1:1000 em uma população.

Esse painel age no desenvolvimento de processos internacionais para promover transferências de sangue raros entre países e fornecer experiência quando necessário (NANCE, 2015).

Ainda que a demanda de bolsas de sangue de fenótipos raros seja solicitada em escala mundial, deve-se considerar alguns critérios para que o tipo sanguíneo indicado seja transfundido no paciente com sangue raro enquanto soluções alternativas ainda não foram propostas pela ciência, tal qual substitutos sintéticos eficazes e econômicos (DAVISON, 2021).

Esses critérios são considerados tanto pela necessidade clínica absoluta de hemácias para o paciente, quanto, por parte dos serviços de transfusão, o estudo das resoluções sobre especificidade do anticorpo e do antígeno do sangue raro, sobretudo se o grupo sanguíneo não for previamente conhecido.

Ademais, é de atribuição dos serviços de hematologia e hemoterapia designar hemocomponentes e seus derivados e comunicar-se com grupo multidisciplinar de médicos e profissionais do laboratório do banco de sangue, de modo que todos envolvidos no suporte ao paciente com sangue raro estejam informados sobre a disponibilidade de unidades de hemácias (YAHALOM, 2013; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Doadores de sangue com fenótipo raro são atualmente identificados por testes sorológicos automatizados e tipagem molecular, mas, mesmo com a identificação, o uso dessas bolsas de sangue passa por complicações até chegar ao receptor, como tempo de transporte (PACCAPELO, 2017).

Ao trabalhar com grupos sanguíneos raros não apenas se faz necessário a análise dos variados sistemas sanguíneos, como também o contínuo contato entre uma rede profissional, realizando a manutenção do Painel Internacional de Doadores Raros (IRDP), médicos e profissionais de transfusão, que farão a ponte entre doadores e receptores de sangue.

O tecido sanguíneo é composto pelos leucócitos ou glóbulos brancos que realizam a função de defesa do organismo, pelo plasma, que contém as proteínas plasmáticas e sais inorgânicos e transporta nutrientes e metabólitos os distribuindo do lugar de síntese ou absorção pelo organismo, pelas plaquetas que atuam na coagulação sanguínea, e as hemácias ou glóbulos vermelhos, que atuam no transporte de gases oxigênio e carbônico (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2010).

1.3. Morfologia dos Eritrócitos

Para Koeppen et al, (2009). A estrutura membranar das hemácias segue o modelo de bicamada lipídica, ou seja, possui lipídios compostos por glicerol, com duas caudas de ácido graxo e uma região com grupo fosfato, contando com moléculas de colesterol e proteínas inseridas que se projetam no glicocálice, dando à célula formato assimétrico.

Entretanto, a membrana eritrocitária diferencia-se de outras membranas biológicas por, em sua constituição, possuir no folheto exoplasmático abundância de fosfatidilcolina (lecitina) e esfingomielina, e no folheto citoplasmático da membrana plasmática a fosfatidilserina e fosfatidiletanolamina (cefalina). Diferente dos glicerofosfolipídeos, a esfingomielina liga-se à esfingosina no lugar do glicerol (MOTTA, 2011).

Segundo Alberts et al (2010), essa composição lipídica confere aproximadamente os valores de 17% de fosfatidilcolina, 18% de esfingomielina, 7% de fosfatidilserina e 18% de fosfatidiletanolamina na membrana plasmática da hemácia, além dos níveis de 23% de colesterol, 3% de glicolipídeos e 14% de outros lipídeos. Esses

fosfolipídios e esfingolipídeos exercem funções como o transporte de ATP, vias de sinalização, contribuem para a formação celular, fluidez da membrana e estabilidade mecânica da célula. Contribuindo com o formato celular da hemácia, o glicocálice é considerado uma área mal delimitada e está localizado na região mais externa da membrana plasmática. Sua formação é decorrente das cadeias glicídicas dos glicolipídios e glicoproteínas que estão na membrana, mas também das glicoproteínas e proteoglicanos sintetizados pelo eritrócito. É nessa área que ocorrem funções como proteção contra lesões, adesão celular e o reconhecimento de moléculas (ESPER et al, 2021).

Como visto anteriormente, as proteínas e glicoproteínas compõem o glicocálice, uma extensão da membrana plasmática dos eritrócitos e que atuam em papéis estruturais e funcionais da célula. Entre essas funções, inclui-se o reconhecimento de antígenos de grupos sanguíneos por meio da sequência dos oligossacarídeos ou aminoácidos nessas glicoproteínas (SMART, ARMSTRONG, 2020). Esses antígenos são sítios específicos nas proteínas ou glicoproteínas onde o sistema imunológico pode interagir (SINGH A. et al, 2014). As proteínas de membrana de realizam transporte podem também fazer o reconhecimento dos grupos Kidd e Diego, por exemplo, assim como as que fazem parte da estrutura da membrana podem reconhecer nos sítios os grupos Diego e Gerbich (SMART, ARMSTRONG, 2020).

1.4. Tipagem sanguínea nos sistema ABO e Rh

Os grupos de sangue são definidos por sistemas de um ou mais antígenos controlados pelo mesmo gene no DNA, ou por um conjunto de dois ou mais genes altamente homólogos. Esses antígenos devem ser herdados, possuindo cromossomo conhecido e gene identificado e sequenciado, com gene diferente de um homólogo intimamente ligado de grupos sanguíneos já existentes. Além disso, devem ser definidos por um aloanticorpo, que seria o anticorpo de um receptor produzido contra antígenos das hemácias de um doador (OLIVEIRA, RIBEIRO, VIZZONI, 2013). Esses critérios são definidos a partir de pesquisas sorológicas e genéticas (SMART, ARMSTRONG, 2020).

Alguns grupos sanguíneos são mais frequentes do que outros na população, entretanto, para o sangue de um indivíduo ser classificado como pertencente a um grupo de fenótipo raro, dois conceitos são considerados: a ausência de antígenos de

alta frequência ou indivíduos que apresentam combinação de variados antígenos negativos comuns (SCHORNER, 2015).

Incluso nesses dois conceitos, considera-se também que a definição de sangue raro pode ser variante de acordo com a frequência de tipo raro de sangue em um país, isto é, um grupo que é comum em um país pode ser considerado raro em outro (NANCE, 2013).

Segundo Oliveira, et al, (2013). O grupo ABO foi o primeiro grupo sanguíneo a ser descoberto pelo médico e cientista Karl Landsteiner no início do século XX, quando realizou testes com o soro e com hemácias de algumas amostras de sangue e percebeu que em algumas ocorria aglutinação e outras não Landsteiner descreveu os tipos A, B e O e seus colaboradores, Decastelo e Sturli, o tipo AB (SINGH A. et al, 2014).

Certamente, o sangue ABO ainda é o de maior importância sob o ponto de vista dos procedimentos transfusionais, sendo o grupo mais comum na população (SMART, ARMSTRONG, 2020). Além disso, é o grupo em que os anticorpos, anti-A e anti-B, são os únicos a serem produzidos normalmente, e não dependem, como outros grupos sanguíneos, de exposição aos fatores de transfusão, transplante ou gravidez para serem desenvolvidos imunologicamente (SOLANKI, CHANDRA, SINGH, 2020).

1.4.1. Sistema ABO

O sistema ABO define o sangue de uma pessoa entre um dos tipos: A, B, AB ou O, baseado na presença ou ausência de aglutinogênios na superfície da membrana celular da hemácia. Ou seja, uma pessoa que possui antígenos do tipo A na superfície dos eritrócitos é pertencente ao grupo sanguíneo A, assim como quem possui antígeno A e B é pertencente ao grupo AB.

O sangue de tipo O não possui antígenos A e tampouco B em sua composição, sendo, por isso, considerado um doador universal nos bancos de sangue (SMART, ARMSTRONG, 2020). Os tipos sanguíneos no grupo ABO também possuem seus respectivos anticorpos, as aglutininas, que defendem o organismo dos antígenos não presentes na membrana da hemácia. No sangue de tipo A, o sistema imune produz anticorpos anti-B, que irão fazer a defesa em contato com sangue com antígenos B. A

mesma lógica segue para sangue de tipo B, que possui anticorpos anti-A, e para o sangue tipo O que, por não possuir os antígenos A e B, a memória imunológica não possui reconhecimento desses antígenos e produz os dois tipos de anticorpos, anti-A e anti-B. Em contraste, o sangue AB possui os dois antígenos do sistema ABO, por isso não possui anticorpos anti-A e anti-B (CAVALCANTE, 2017).

De acordo com Franchini, Bonfati, (2015). Os antígenos que compõem o sistema ABO também estão presentes nas glicoproteínas de membrana de outros tecidos, como na medula óssea e nos rins ou em secreções e fluídos corporais, como saliva, lágrimas, urina, sucos digestivos, leite e líquido amniótico.

Para o mesmo autor, os genes ABO estão situados no 9q34.1-q34.2, isto é, segundo a notação de loci gênico, localizam-se no braço longo do cromossomo 9, na região 3, banda 4 e sub bandas 1 e 2, contando com quatro genes: A, A1, B e O. Os genes responsáveis pela síntese dos antígenos A e B codificam a produção de enzimas glicosiltransferases. A atividade das glicosiltransferases dos antígenos A e B varia em diferentes subgrupos do sistema ABO.

As glicosiltransferases adicionam carboidratos terminais ao substrato H, que serve como estrutura básica para esses dois antígenos. O gene A, por meio da enzima alfa1,3-N-acetilgalactosaminiltransferase, que adiciona o Nacetil-D-galactosamina, formando o antígeno A; o gene B, por meio da enzima alfa-3- galactosiltransferase, adiciona D-galactose, formando o antígeno B. O antígeno H é formado pela ação da enzima alfa-2-L-fucosiltransferase, que adiciona L-fucose à galactose terminal e é codificada no locus FUT1 também do cromossomo 19, sendo, portanto, geneticamente independente do locus ABO, mas comumente abordada na literatura junto desse grupo sanguíneo (FRANCHINI, BONFANTI, 2015).

O tipo O, todavia, não codifica a produção de glicosiltransferases ativas, por isso não transfere carboidrato ao antígeno H, continuando inalterado (QUITÉRIO, SOUSA, 2018). Vale diferenciar que os genes são codificados por meio de segmentos específicos no DNA, posicionados em pontos estratégicos ao longo do cromossomo, enquanto os alelos são proporções alternativas de genes, que ocupam um único locus em cromossomos homólogos (ALBERTS et al, 2010).

1.4.2. Sistema H

Para Smart, Armstrong, (2020). O sistema H, apesar de ser classificado como um grupo sanguíneo à parte, é relacionado frequentemente com o grupo ABO. Esse sistema possui os genes H e h e o antígeno H, sobre a qual as glicosiltransferases agem para formar os antígenos A e B, sendo a expressão de genes ABO dependentes desse grupo H. Em outras palavras, os antígenos de A e B só se manifestam se as transferases de A ou B mais a transferase de H estão presentes

Todas as classificações de tipos sanguíneos em ABO possuem o antígeno H, porém é tido como amorfo no tipo O, pois não transforma o antígeno H, que possui uma fucose terminal (RODRIGUES, 2015).

Em virtude disso, enquanto a expressão de H em A e B é expressa em menores quantidades, em O é o tipo que se evidencia mais. Antígenos A, B e H estão presentes na maioria das células do organismo, incluindo leucócitos e plaquetas (RODRIGUES, 2015).

O gene H pode ser expresso tanto como homozigoto (HH/hh) quanto como heterozigoto (Hh). O fenótipo Bombaim ou Mumbai, reconhecido inicialmente na cidade de mesmo nome na Índia, foi caracterizado por possuir o genótipo hh, não expressando, desse modo, o antígeno H. A falta de um gene H impossibilita a ligação de fucose à proteína ou lipídio, fazendo com que a reação pelos anticorpos anti-A e anti-B sejam ausentes, por isso esse sangue é classificado como tipo O. No entanto, seu soro também contém anticorpo anti-H, que reage com os eritrócitos do sangue O podendo causar hemólise. Em decorrência dessa reação por anti-H que o fenótipo Bombaim é também conhecido como sangue falso O (RODRIGUES, 2015).

Esse tipo de sangue é considerado raro pois a ocorrência de genótipo hh é estatisticamente baixa, havendo casos raros de indivíduos com fenótipo Oh ao redor do mundo, alguns no sudeste asiático sem aparente histórico familiar e também em italianos que vivem na Europa. Tão poucos casos em um sangue que possui baixa compatibilidade seria extremamente difícil de encontrar, pois as únicas hemácias compatíveis seriam os presentes em sangue de mesmo tipo, o Bombaim.

1.4.3 Sistema Rh

Os antígenos do sistema Rh (Rhesus) estão expressos nas proteínas RhD e RhCE, produtos de dois genes altamente homólogos, o RHD e o RHCE, situados no cromossomo 1. A proteína RhD produz o antígeno D e a proteína RhCE produz os antígenos CE em diferentes arranjos, como CE, ce, Ce ou cE (WU, PAI, CHEN, 2018).

Sendo que, atualmente, o conjunto de RhD e RhCE são responsáveis pela expressão de 56 antígenos. A expressão dos antígenos Rh na superfície dos eritrócitos depende da presença da glicoproteína Rh-associada (RhAG), produto do gene RHAG situado no cromossomo 6. Esse gene RHAG possui similaridade de aproximadamente 30% com os genes RHD e RHCE, refletindo um alto grau de homologia (OLIVEIRA, RIBEIRO, VIZZONI, 2013).

As proteínas RhD, RhCE e RhAG são proteínas transmembranares, pois atravessam a bicamada lipídica diversas vezes e estão associadas em um complexo Rh. As proteínas RhD e RhCE não são glicosiladas e seus determinantes antigênicos específicos definem os antígenos Rh que estão localizados nas alças extracelulares das proteínas (OLIVEIRA, RIBEIRO, VIZZONI, 2013).

O sangue Rh nulo é uma variação dentro do grupo Rh que se caracteriza pela ausência de todas as proteínas Rh e dos antígenos Rh. Isso pode ocorrer devido à ausência de RHAG, que regula a expressão de antígenos Rh, ou devido a presença de um gene amorfo no locus RHD (NANCE, 2013).

Os eritrócitos desse tipo sanguíneo possuem morfologia atípica, logo, em ambos os casos, os sintomas são os mesmos. Os sintomas revelam quadro clínico característico de hemólise de variados níveis de gravidade, células vermelhas com bicamada fosfolipídica alterada e com morfologias de esferócitos, estomatócitos, além alteração no volume das hemácias (alterações no volume corpuscular médio) e fragilidade osmótica (QURESHI, 2010).

Esse tipo de sangue é considerado reativo contra toda a molécula Rh, por isso, se expostos a hemácias Rhpositivas, o sistema imune produzirá anticorpos que reagem com todas as hemácias, exceto contra as do próprio tipo celular, ausente de Rh ((NANCE, 2013).

Em testes de classificação sanguínea, o fator Rh é testado junto do grupo ABO, pois são os grupos de antígenos mais frequentes em meio laboratorial. Nessa classificação, leva-se em conta o antígeno RhD e verificando se o sangue testado possui ou não anticorpos em antissoro anti-RhD (SANTIAGO, 2020).

Se possui, ocorre o fenômeno de aglutinação, caso contrário a amostra de sangue permanece com aspecto homogêneo pois comprova a ausência de antígeno RhD na superfície dos eritrócitos (RODRIGUES, RIBEIRO, 2021).

1.5. Técnicas aplicadas na identificação dos grupos sanguínea

A técnica em microplaca é um procedimento adaptado a partir da técnica em tubo, técnica que também é comumente realizada em Hemocentros e agências transfusionais (MAFRA et al, 2021).

Consiste em microplacas de acrílico com o fundo em “U” ou em “V”, no qual as hemácias podem ser suspensas em soluções enzimáticas.

O uso da microplaca, por possuir vários poços, possibilita a execução de mais de uma análise por vez, sendo, por isso, um método empregado em locais que possuem uma alta demanda de testes. Considerando que o uso da microplaca permite montar várias análises por vez, deve-se ter atenção redobrada para evitar troca de resultados de pacientes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

A técnica gel utiliza cartões contendo microtubos com gel ou poliacrilamida. A reação antígeno-anticorpo ocorre após passar o cartão por baixa centrifugação. O método possui maior sensibilidade e facilidade de leitura e interpretação de resultados comparada aos demais testes citados (SOUSA, MOTA, 2020).

O resultado se dá através de aglutinados suspensos nas colunas de gel, configurando o teste positivo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014; ARMSTRONG, 2020). As hemácias livres ficam depositadas no fundo do microtubo, resultando de forma negativa (SILVA, 2018).

A técnica em tubo baseia-se na reação sangue-reagente, na qual oferece maior segurança na visualização dos resultados. O sangue coletado em tubo EDTA é centrifugado para separar as hemácias do plasma. Este concentrado de hemácia é diluído em solução salina (0,9% de NaCl).

Da suspensão total de hemácias, somente 50uL é diluído em 1 mL de salina a 0,9%.

Esta diluição é dividida em quatro diferentes tubos contendo reagentes Anti-A, Anti-B, Anti-D e Controle RhD. Após a centrifugação das amostras é possível realizar a leitura de cada um dos tubos, classificando o sistema a qual o sangue do paciente pertence (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Caso haja aglutinação o resultado é positivo, caso o sangue homogeneize com o reagente, é dado como negativo (CAVALCANTE, 2017).

1.6. Importância da tipagem sanguínea nos processos transfusionais

Coelho, Roque, (2013) no seu estudo sobre transfusão de sangue, aponta que nos bancos de sangue estão frequentemente preocupados com as reações in vivo que podem ocorrer entre antígenos na membrana eritrocitária e os anticorpos no plasma, que fazem a defesa contra mecanismos considerados estranhos, pois os anticorpos em contato com o sangue do receptor podem, em casos de não compatibilidade sanguínea, causar reações transfusionais graves, como anemia e hemólise, podendo o paciente transfundido ser levado até a morte. Por isso, a prática transfusional objetiva reduzir os riscos para o paciente para níveis mais baixos possíveis, principalmente para pacientes politransfundidos, que possuem necessidade de transfusões sanguíneas com certa frequência.

O estudo do sangue e a relação antígeno-anticorpo são base para a aplicação de protocolos de coleta e transfusão, bem como para pesquisas de anticorpos como forma preventiva para recebimento de bolsas de sangue. Dito isso, a detecção de tipos sanguíneos e pesquisas de anticorpos é de extrema importância em transfusões e na classificação e reclassificação de bolsas de hemocomponentes (SANTIAGO, 2020).

Existem relatos de reações transfusionais envolvendo anticorpos de outros sistemas, pois os testes para a identificação dos mesmos não estão incluídos em rotina pré-transfusional, como exemplo os sistemas Diego e Dombrock. A fenotipagem desses sistemas são complexas e demandam reagentes de difícil acesso que geralmente não estão disponibilizados comercialmente (SILVA, 2018).

Em laboratórios de imuno-hematologia, os testes pré-transfusionais são divididos em etapas:

- ❖ Tipagem ABO - Prova direta e reversa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014);
- ❖ RhD;
- ❖ Prova Cruzada (GARCIA, 2021);
- ❖ Pesquisa de anticorpos (PAI I e PAI II);
- ❖ Prova por soro de Coombs (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

As provas diretas e reversas são comumente realizadas para a identificação dos sistemas ABO e RhD. Consistem em análises visuais da reação sangue-reagente, podendo ser feito de diversas formas, como por meio salino em tubo, em cartões de gel ou em técnica de microplaca (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Após a amostra de sangue passar por centrifugação, é possível realizar a leitura através da aglutinação ou não das hemácias presentes, determinando o tipo sanguíneo e seu sistema RhD (SANTIAGO, 2020).

A prova direta determina a presença ou a ausência dos antígenos ABO nas membranas das hemácias. A amostra em tubo EDTA é centrifugada para que ocorra a separação entre hemácias e plasma. Em testes para ABO, apenas o concentrado de hemácia é utilizado (GALDINO, 2018).

A prova reversa é a confirmação de que a prova direta foi feita e interpretada corretamente. A prova consiste em evidenciar a presença ou ausência de anticorpos no plasma e o processo de análises é o mesmo que o da prova direta, através de análise visual das amostras em contato com o reagente (GALDINO, 2018).

Os reagentes utilizados são hemácias de controle conhecidas como A1, A2, B e O. Sendo não obrigatório a utilização dos reagentes A2 e O, é possível obter resultados usando apenas os reagentes A1 e B (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Segundo Sousa (2020), nas provas direta e reversa feitas em sangue de crianças pequenas a titulação possui resultados mais fracos que em de adultos (reações de escala +1 a +2), pois a produção de anticorpos de grupo ABO ocorre a partir dos 6 meses de idade, logo a aglutinação pode ser pouco visível.

A prova cruzada ou prova de compatibilidade, assim como as demais etapas é de extrema importância, pois é a partir do teste que será possível determinar se há

compatibilidade entre bolsa x paciente. O teste possui a finalidade de pesquisar a presença de anticorpos contra os antígenos. A maior incidência de testes positivos se dá por conta de erros cometidos durante a prova direta e reversa (GARCIA, 2021).

As pesquisas de anticorpos irregulares conhecidas pela nomenclatura PAI são feitas para identificar anticorpos além dos esperados, os Anti-A e Anti-B (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Comumente, em rotinas de agências transfusionais, os testes PAI I e PAI II resultam de forma negativa, não sendo necessárias pesquisas mais aprofundadas no sangue do paciente. Caso apresente resultado positivo, uma amostra de sangue é enviada ao Hemocentro para que testes específicos e de maior complexidade sejam realizados a fim de identificar qual anticorpo está presente e se torne possível encontrar doadores correspondentes àquele tipo sanguíneo (SILVA, 2017).

Anticorpos irregulares contra antígenos eritrocitários são produzidos mediante ao contato com antígenos não próprios, seja este contato por gestação ou transfusão (LIMA, 2021).

A cada transfusão é possível ter contato com diferentes antígenos, fazendo com que o sistema imunológico desenvolva anticorpos. Por exemplo, os antígenos dos sistemas Kell, Kidd, Duffy e MNS são da classe IgG e possuem capacidade de induzir a produção de anticorpos irregulares (CALDAS, 2020).

Por isso, em pacientes politransfundidos, a pesquisa de anticorpos irregulares deve ser feita com uma nova amostra após 72h da primeira amostra enviada para testes (SCHIMITES, 2021).

A identificação desses anticorpos é clinicamente importante, pois são responsáveis por reações hemolíticas graves (CALDAS, 2020).

Para a identificação dos anticorpos irregulares pela pesquisa por soro de Coombs, hemácias em suspensão que possuam os antígenos D, C, c, E, e, K, Fya, Fyb, Jka, Jkb, S e s, são comumente utilizadas. O soro de Coombs potencializa a aglutinação das hemácias e estimula a interação antígeno-anticorpo (VIZZON, SILVA, 2015).

Caso não haja reagentes disponíveis comercialmente para um tipo específico de anticorpo, emprega-se o uso de teste de biologia molecular por meio de Polimerase Chain Reaction em tempo real (PCR) para a identificação (MAFRA, 2021).

1.7. Importância da tipagem sanguínea na doença hemolítica do feto ou recém-nascido

Estudos utilizando os resultados de tipos sanguíneos em gestantes visando à estimativa das frequências dos fenótipos que determinam os grupos sanguíneos eritrocitários desempenham um importante papel em Obstetrícia. Saber o tipo sanguíneo o qual pertence a gestante é muito importante durante a gravidez. Estudos têm indicado que o conhecimento dos grupos sanguíneos eritrocitários podem levar a descoberta de doenças que são importantes para instituição de medidas protetoras da saúde da mãe e do feto. Assim, o pré-natal é o primeiro passo para o parto e nascimento humanizado, essencial para a saúde da mãe e do feto (BEDIN; PAULINO, 2009).

A doença hemolítica do feto ou recém-nascido (DHPN), também conhecida como aloimune ou eritroblastose fetal, é causada pela destruição dos glóbulos vermelhos ou red blood cells (RBC) do recém-nascido ou do feto pelos anticorpos maternos imunoglobulina G (IgG). Isso ocorre por conta da resposta dos anticorpos maternos aos antígenos fetais e é chamada de Iso imunização. Esses anticorpos se formam, quando eritrócitos fetais que expressam certos antígenos de hemácias, não expressos na mãe, onde cruzam a placenta e ganham acesso ao sangue materno. A partir disso ocorre a interação hemácias fetais, levando à hemólise, liberação de bilirrubina e anemia. Numerosos sistemas de grupos sanguíneos foram implicados em HDRN, entre eles o Rhesus e ABO são os mais comuns (SIMÃO et al., 2021).

A identificação é realizado avaliação do grupo sanguíneo materno e teste de Coombs indirecto. O pré-natal é de grande importância, pois envolve além da imunoprofilaxia (XIE et al., 2020), o monitoramento de casos de alto risco por meio de testes laboratoriais baseados em ultra-som doppler, medindo o pico da velocidade sistólica na artéria cerebral média, onde busca diagnosticar o grau da anemia fetal (MACEDO et al., 2021).

Assim como o tratamento da DHPN, o cuidado pós-natal envolve a estabilização do recém-nascido doente, o tratamento da anemia e a hiperbilirrubinemia. Pois sabese que o manejo da hiperbilirrubinemia consiste do monitoramento nos níveis de bilirrubina, pois em estado grave a bilirrubina atravessa a barreira hematoencefálica, podendo levar a neuro toxicidade e danos no sistema nervoso. O tratamento se dá pela hidratação oral e fototerapia (MACEDO et,2021)

Silva & Melo (2016), descreveram que essa enfermidade encontra-se em baixo números nos países desenvolvidos, só para termos uma ideia, no Brasil por exemplo a sua incidência ainda é alta, em torno de 5 a 6 mulheres a cada grupo de 1.000 gestantes.

1.9. Associação de Grupos Sanguíneos e Doenças

Segundo o estudo de Yamamoto, (2012).o polimorfismo ABO tem sido associado a certas doenças infecciosas. A presença/ausência de antígenos A/B e a correspondente ausência/presença de anticorpos anti-A/B fornecem linhas defensivas fortes/fracas contra a infecção. Muitas espécies de vertebrados defendem o gene ABO e, portanto, beneficiaram-se dele

No entanto, ter genes funcionais A e B em comum dentro das espécies pode não ser importante porque podem perder anticorpos anti-A/B a longo prazo. Mas a conversão frequente de genes de especificidade A / B, produzindo substituições de aminoácidos ou recombinação com genes parciais não funcionais, pode ter conferido uma adaptação contra ataques microbianos (Yamamoto,2015).

As superfícies dos glóbulos vermelhos glicoconjugados são usadas efetivamente por parasitas, bactérias e vírus como receptores de ligação.Como os agentes infecciosos geralmente usam glicoconjugados da superfície celular como receptores para ligação, os polimorfismos de glicosilação no tipo sanguíneo ABO podem afetar as conexões hospedeiro-patógeno e resultar em diferença de vulnerabilidade entre indivíduos com diversos perfis de glicosilação. Deve-se lembrar que certos parasitas microbianos compartilham antígenos de grupos sanguíneos com seus hospedeiros (mimetismo molecular). Uma associação entre ABO e doenças infecciosas como a cólera foi identificada pelos primeiros estudos etiológicos (Yamamoto, 2012).

As principais variações observadas nos grupos sanguíneos ABO em diferentes partes do mundo foram devidas às epidemias ocorridas no passado. A presença de um antígeno “semelhante a H” no bacilo da peste (e da cólera) e um antígeno “semelhante a A” no vírus da varíola foi sugerida como algumas diferenças importantes. Isso tornaria os indivíduos que podem tornar o anti-H (A1 e B) mais resistentes à peste e à cólera e os indivíduos que têm anti-A (grupos B e O) mais resistentes à varíola (Abdulganiyu, 2016)

Relatórios mostraram que uma vez que uma pessoa é infectada com cólera (estirpes *Vibrio cholerae* O1 El Tor e O139), os tipos sanguíneos O tiveram uma frequência maior de infecções graves do que os tipos sanguíneos não-O

Pacientes do tipo sanguíneo O eram mais vulneráveis a infecções como surtos gastrointestinais causados por *Escherichia coli* O157 na Escócia em 1996, e um total de 87,5% dos pacientes do tipo sanguíneo O morreram. De acordo com o estudo de o tipo sanguíneo O também foi associado ao aumento da incidência de cólera, peste, infecções por tuberculose e caxumba, enquanto o tipo sanguíneo A foi associado ao aumento da incidência de varíola e infecção por *Pseudomonas aeruginosa* ; o tipo sanguíneo B também está associado ao aumento da incidência de gonorreia, tuberculose e *Streptococcus pneumoniae*, *E. coli* e infecções por salmonela; e o tipo sanguíneo AB está associado ao aumento da incidência de varíola e infecções por *E. coli* e salmonela.

Para Abdulganiyu, (2016), o Norovírus, um patógeno dependente de cepa, entretanto, provavelmente terá menos risco de infecção e doença sintomática em indivíduos do grupo sanguíneo B, mas indivíduos do grupo sanguíneo O têm um risco muito maior de infecção.

A expressão dos antígenos Le e ABH no trato gastrointestinal também está intimamente ligada à vulnerabilidade da infecção por Norovírus. Os não-secretores parecem mais suscetíveis a infecções por *Haemophilus influenzae* , *Neisseria meningitidis* , e *Streptococcus pneumoniae* e infecção do trato urinário causada por *E. Coli*.

A úlcera péptica também tem ligação com o grupo sanguíneo ABO e foi a primeira a ser identificada. Indivíduos do tipo sanguíneo O mostraram maior suscetibilidade a úlceras pépticas (Abdulganiyu, 2016),

Segundo R. Ewald e S. Sumner, (2016). A gastrite e a ulceração do estômago/duodeno foram posteriormente correlacionadas com a infecção pela bactéria *Helicobacter pylori*. Verificou-se também que antibióticos e inibidores de secreção ácida curaram pacientes de úlcera péptica, erradicando a bactéria que a causava

Foi relatado que a ligação de *H. pylori* à mucosa gástrica humana foi mediada pelos antígenos H tipo 1 e Lewis b (Le b) fucosilados. As glicoproteínas solúveis que apresentam Le b ou anticorpos para o antígeno Le b poderiam inibir a ligação bacteriana. Além disso, a conversão de Le b em ALe b pela adição de um GalNAc terminal enfraqueceu a ligação bacteriana. Isso pode explicar a diminuição da infectividade de indivíduos do tipo sanguíneo AB / B / A em comparação com indivíduos do tipo sanguíneo O.

As infecções relacionadas à meningite bacteriana são outro exemplo de doença infecciosa que pode estar ligada ao fenótipo ABO. Três espécies de bactérias, *N. meningitides*, *H. influenza* e *S. pneumoniae*, causam cerca de 75% de todas as meningites bacterianas; as cápsulas dessas bactérias contêm antígenos polissacarídeos, que a defesa imunológica do hospedeiro deve reconhecer e responder com os anticorpos apropriados (R. Ewald e S. Sumner, 2016).

CAPITULO II: METODOLOGIA DE PESQUISA

2.1. Tipo de pesquisa

Foi realizado uma pesquisa observacional analítica. Para Gil.(2010), as pesquisas analíticas tem como objectivo principal analisar as características de um determinado fenómeno. Deste modo, estabelecendo relações entre as variáveis de estudo.

2.2. Modelo de abordagem

Realizou-se uma pesquisa de natureza aplicada com abordagem quali-quantitativa. As pesquisas com natureza qualitativa e quantitativa refere-se a um método descritiva onde as informações obtidas podem ser quantificáveis e os dados obtidos são analisadas indutivamente.

A pesquisa quantitativa: considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números ou opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.

2.3. Nível de estruturação de método

Usou-se o processo de raciocinar a partir das informações essenciais que servirá de base para alcançar uma conclusão lógica, em um ou mais argumentos.

O nível estatístico matemático

Consiste na recolha, organização, análise e registados dados obtidos no campo de estudo de forma a determinar os resultados finais da Pesquisa. Foi utilizado durante a análise quantitativa da amostra estudada e para estimar a frequências relativa nas tabelas.

Analítico: utilizou-se para avaliar os resultados obtidos no campo de estudo.

Dedutivo: utilizou-se durante a dedução do fenómeno a ser estudado de modo a chegarmos aos resultados esperados.

Indutivo: este método utilizou-se para fazer uma suposição ou indução por meio de dados para que possamos chegar a uma conclusão.

2.4. Técnica de recolha de dados

Como instrumento de recolha de dados, utilizou-se uma ficha onde constou todas as variáveis sociodemográfico da população em estudo. As amostras para análise foram obtidas a partir deste instrumento.

2.5. Instrumentos e procedimentos

Os dados foram obtidos e processados manualmente através de calculadoras, posteriormente transcritos no formato de texto, quadros ou tabelas, para serem analisados com base em estatística descritiva e inseridos em planilhas para confecção de tabelas, elaborados nos aplicativos Word, através do programa Office 10 da Microsoft Corporation.

2.6. População e amostra

A população foi constituída pelo universo de 80 gestantes atendidas no Hospital Municipal do Cazenga, cuja a amostra foi seleccionada por conveniência um total de 30 gestantes.

Designação	População	Amostra	%
Gestantes	80 gestantes	30 gestantes	100

CAPITULO III: DISCUSSÃO E RESULTADOS

3.1.Apresentação e interpretação dos resultados

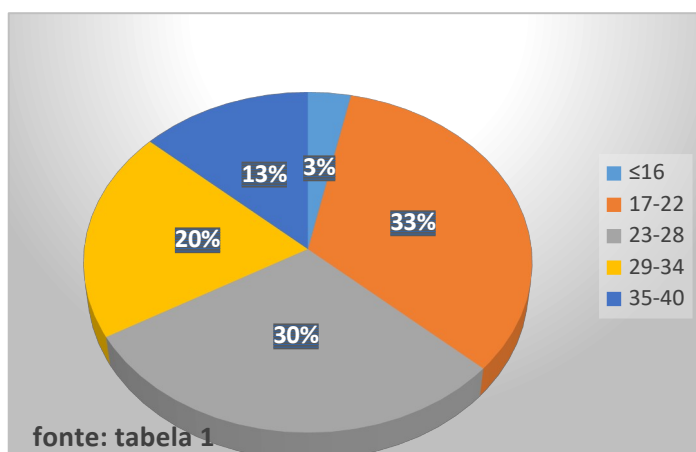
Os resultados obtidos na recolha dos dados são apresentados em tabelas, objetivando facilitar sua visualização com a análise correspondente. As tabelas são apresentadas segundo as frequências absolutas e relativas. Para a discussão, foram utilizados os dados de outros estudos ou literaturas para efeito de confrontação. A amostra foi constituída por indivíduos de ambos os sexos (n = 30).

TABELA 1–Distribuição da amostra avaliada segundo a idade

	N	%
≤16	1	3,3
17-22	10	33,3
23-28	9	30
29-34	6	20
35-40	4	13,3
TOTAL	30	100

Fonte: elaboração própria

Gráfico 1–Distribuição da amostra avaliada, segundo a idade



Os resultados do gráfico 1, mostra que a população estudada tinha idade média entre 16 a 40 anos de idade, e a maior frequência foi dos 17 aos 22 anos o que corresponde a (33,3%), seguido das idades entre 23 e 28 anos (30%) e 29 a 24 (20%).

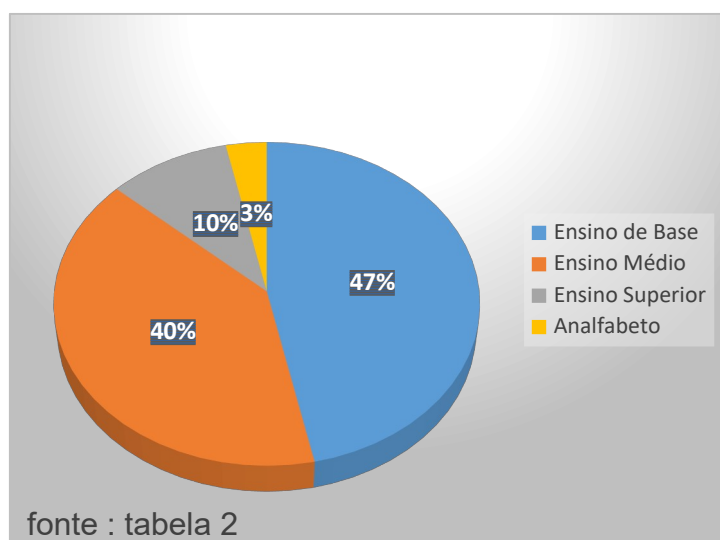
Os indivíduos com 40 anos de idade representaram (13,3%). Curiosamente observou-se também 1 indivíduo (3,3%) com apenas 16 anos de idade.

TABELA 2 - Distribuição da amostra avaliada segundo ao nível escolar

	N	%
Ensino de Base	14	46,7
Ensino Médio	12	40
Ensino Superior	3	10
Analfabeto	1	3,3
TOTAL	30	100

Fonte: elaboração própria

Gráfico 2 - Distribuição da amostra avaliada segundo ao nível escolar



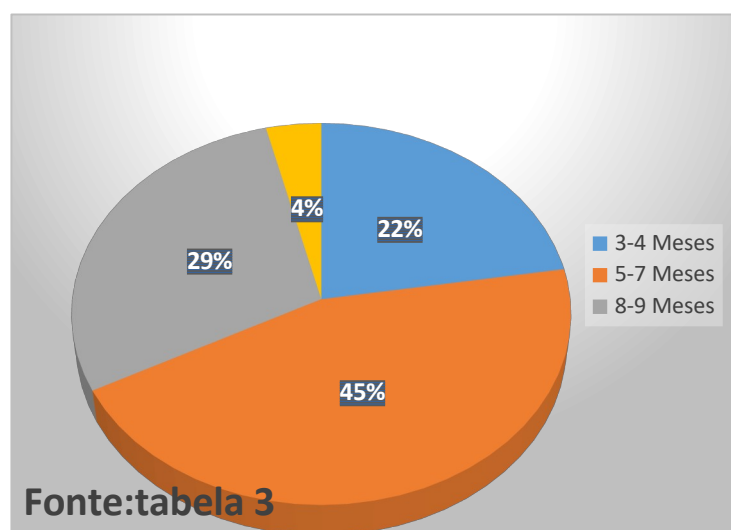
Observa-se no gráfico 2, uma maior frequência no nível escolar ensino de base com 14 mulheres, correspondendo a (46,7%), seguido do ensino Médio com 12 mulheres (40%), e ensino superior (10%) observou-se uma mulher que nunca passou para a escola o que neste estudo o caracterizamos como sendo analfabetos, constituindo assim a menor porção com apenas (3,3%).

TABELA 3 - Distribuição da amostra avaliada, segundo o tempo gestacional

	N	%
3-4 Meses	7	23,3
5-7 Meses	14	46,7
8-9 Meses	9	30
TOTAL	30	100

Fonte: elaboração própria

Gráfico 3 - Distribuição da amostra avaliada, segundo o tempo gestacional



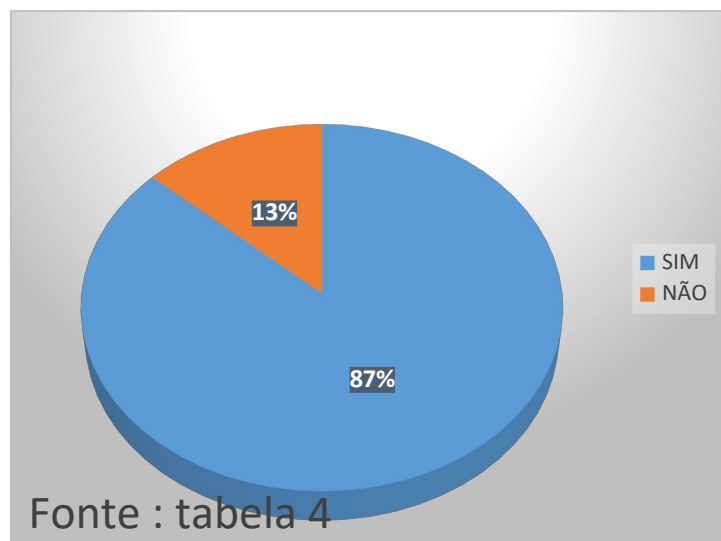
Observa-se no gráfico 3, uma maior frequência no tempo gestacional ou tempo de gestação que vai de 5 a 7 meses, correspondendo a (46,7) seguindo das mulheres com 8 a 9 meses de gestação, correspondendo a (30%) e verificou-se também 7 mulheres com idade gestacional que vai de 3 a 4 meses, correspondendo a (23,3%)

TABELA 4 - “A questão já ouviu falar sobre grupo sanguíneo”

	N	%
SIM	26	86,7
NÃO	4	13,3
TOTAL	30	100

Fonte: elaboração própria

Gráfico 4 – Distribuição da amostra avaliada, segundo a questão já ouviu falar sobre grupo sanguíneo.



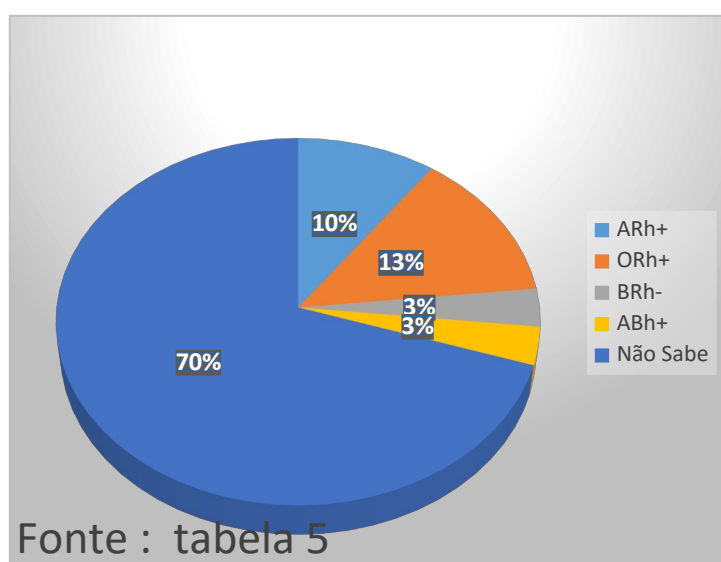
Observa-se no gráfico 4, quando a resposta da população a questão já ouviu falar sobre grupo sanguíneo? a maioria das mulheres, ou seja 26 mulheres correspondente a (86,7%), responderam (SIM), seguido das 4 mulheres que responderam (NÃO) (13,3%). Mostrando assim que elas nunca ouviram falar sobre grupo sanguíneo.

TABELA 5 - "A questão qual é o seu grupo sanguíneo"

	N	%
ARh+	3	10
ORh+	4	13
BRh-	1	3,3
ABh+	1	3,3
Não Sei	21	70
TOTAL	30	100

Fonte: elaboração própria

Gráfico 5 - Distribuição da amostra avaliada, segundo a questão qual é o seu grupo sanguíneo.



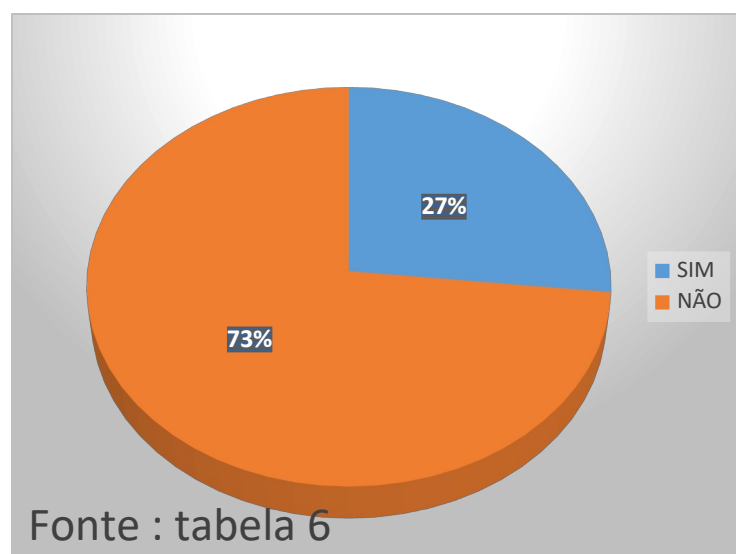
Observa-se no gráfico 5, quando a resposta da população a questão qual é o seu grupo sanguíneo? a maioria das mulheres, ou seja 21 mulheres correspondente a (70%), responderam (NÃO SEI). Mostrando assim que elas nunca ouviram ou nunca tiveram o interesse em saber qual é o seu tipo sanguíneo.

TABELA 6 - Distribuição da amostra avaliada, segundo a questão qual é a importância de saber o seu grupo sanguíneo?

TIPO DE GRUPO SANGUÍNEO	N	%
SIM	8	26,7
NÃO	22	73,3
TOTAL	30	100

Fonte: elaboração própria

Gráfico 6 - Distribuição da amostra avaliada, segundo a questão qual é a importância de saber o seu grupo sanguíneo.



Observa-se no gráfico 6, quando a resposta da população à questão qual é a importância de saber o seu grupo sanguíneo? a maioria das mulheres, ou seja 22 mulheres correspondente a (73,3%), responderam (NÃO). E apenas 8 mulheres, correspondente a (26,7) responderam (SIM).

3.2.Discussão dos resultados

Os resultados obtidos na recolha dos dados foram analisados cuidadosamente para obter dados corretos.

Mostrando assim que a população estudada tinha idade média entre 16 a 40 anos de idade, e a maior frequência foi dos 17 aos 22 anos o que corresponde a

(33,3%). Curiosamente observou-se também 1 indivíduo (3,3%) com apenas 16 anos de idade.

Já a maior frequência no nível escolar ensino de base com 14 mulheres, correspondendo a (46,7%), observou-se uma mulher que nunca passou para a escola o que neste estudo o caracterizamos como sendo analfabeta, constituindo assim a menor porção com apenas (3,3%).

Observa-se que houve uma maior frequência no tempo gestacional ou tempo de gestação que vai de 5 a 7 meses, correspondendo a (46,7), e verificou-se também 7 mulheres com idade gestacional que vai de 3 a 4 meses, correspondendo a (23,3).

Quanto a resposta da população a questão já ouviu falar sobre grupo sanguíneo? a maioria sendo 26 mulheres correspondente a (86,7%), responderam (SIM), seguido das 4 mulheres que responderam (NÃO) (13,3%). Mostrando assim que elas nunca ouviram falar sobre grupo sanguíneo.

E a resposta da população a questão qual é o seu grupo sanguíneo? a maioria das mulheres, ou seja 21 mulheres correspondente a (70%), responderam (NÃO SEI). Mostrando assim que elas nunca ouviram ou nunca tiveram o interesse em saber qual é o seu tipo sanguíneo. Quanto a resposta da população à questão qual é a importância de saber o seu grupo sanguíneo? a maioria das mulheres, ou seja 22 mulheres correspondente a (73,3%), responderam (NÃO). E apenas 8 mulheres, correspondente a (26,7) responderam (SIM).

Apesar de não encontramos autores que estimam uma faixa etária de gestantes analisadas, mas muitos autores destacam a importância de fazer o teste de tipagem sanguínea para saber o tipo sanguíneo de modo a prevenir doenças ou até mesmo complicações durante ou pós-parto.

4.CONCLUSÕES

A análise geral desta pesquisa baseou-se nos pontos relevantes dos resultados obtidos e a respectiva confrontação com pesquisa bibliográfica realizada, permitiu concluir o seguinte:

1-As idade média entre 16 a 40 anos de idade, e a maior frequência foi dos 17 aos 22 anos o que corresponde a (33,3%),

2-Maior parte destas mulheres têm apenas o ensino de base com 14 mulheres, correspondendo a (46,7%),

3-Maioritariamente com tempo gestacional ou tempo de gestação que vai de 5 a 7 meses, correspondendo a (46,7%)

4-Quanto a questão, já ouviu falar sobre grupo sanguíneo? a maioria das mulheres, ou seja 26 mulheres correspondente a (86,7%),

5-Responderam (SIM), apesar de que a maioria das mulheres, ou seja 21 mulheres correspondente a (70%), dizem não saber qual é o seu grupo sanguíneo.

6-E quando se trata da questão qual é a importância de saber o seu grupo sanguíneo? a maioria das mulheres, ou seja 22 mulheres correspondente a (73,3%), responderam (NÃO), ou seja estas mulheres não sabem qual é a importância de saber o seu grupo sanguíneo.

5.SUGESTÕES

Dirigimos as nossas sugestões para a direcção do Hospital Municipal do Cazenga que continuem a efectuar estudos ou campanhas de rastreios de tipagem sanguínea não só para mulheres em estado gestacional, mas em todas as mulheres em idade reprodutiva principalmente.

Deve se implementar mais programas com palestras ou conferências que abordam temas como a importância de saber os grupos sanguíneos e prevenção da doença Hemolítica do recém-nascido;

A implementação de um corpo de técnicos de laboratório que trabalha na avaliação ou controlo de mulheres com grupos sanguíneos, cujo o factor é Rh-, devem ser notificadas sempre e acompanhadas por um médico especialista.

É importante também a realização de workshops para incentivar e troca de experiência com técnicos das mais distintas unidades hospitalares sobre novas técnicas de rastreio e cuidados a ter na assistência de mulheres gestantes com factor Rh-.

A Direcção do ISA sugerimos que continue apostar na formação de qualidade e que as próximas pesquisas sejam orientadas na busca de indivíduos com factor Rh- e DHRN.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdulganiyu, (2016) “Distribuição de grupos sanguíneos ABO e Rh (D) e características associadas: um estudo da Faculdade de Enfermagem e Obstetrícia”, Dissertação de Tese de Mestrado , Estado de Kogi, Obangede,

Abegaz, Silamlak Birhanu. Human ABO Blood Groups and Their Associations with Different Diseases. BioMed Research International, 25 jan. 2021. V. 2021, p. 9.

Alberts, Bruce et al. (2010).Biologia molecular da célula / tradução Ana Letícia Vanz et al 5ª ed. Porto Alegre: Artmed,. E-book. Acesso restrito via Minha Biblioteca.

Armstrong, Beryl. (2020) Antigen-antibody reactions. ISBT Science Series, 11 dez.. V. 15, S1, p. 68-80.

Bedin, L.P.; Paulino, I.; Paulino, L.V. (2009).Estratégia Saúde da Família. São Paulo: Ícone, 2009.

Brasil. Ministério da Saúde (2012). Secretaria de Atenção à Saúde.

Departamento de Atenção Básica. Atenção ao pré-natal de baixo risco. Brasília: Editora do Ministério da Saúde,

Carvalho, W. F. (2002).- Técnicas médicas de Hematologia e ImunoHematologia. Belo Horizonte, Coopmed,

Cavalcante, Manoella Maria Saraiva. (2017) aplicação da análise de componentes principais na identificação de tipos sanguíneos em tubos de ensaios. 2017. Dissertação (mestrado no programa de pós-graduação em engenharia elétrica) - instituto federal da paraíba - campus João Pessoa,.

Daniels, G. (2005).The molecular genetics of blood group polymorphism. Transplant Immunology. v. 14, p. 143-153, 2005.

Daniels, G. (2005).The molecular genetics of blood group polymorphism. Transplant Immunology. v. 14, p. 143-153,

DANIELS, Geoff. (2017) Human Blood Group Systems. Practical Transfusion Medicine, 10 mar.. 5ª ed., cap. 3, p. 20-28.

Daving, Tanya E. (2021). Understanding, predicting and influencing blood donation: an introduction to the special issue on donor behaviour. ISBT Science Series, 26 maio V. 16, 2, p. 128-131.

E Mourant, ADA Kopec e K. (1976). Domanieswska-Sobezek, A distribuição dos grupos sanguíneos humanos e outros polimorfismos , Oxford University Press, Londres, 2ª edição,

ESPER, R. Carrillo et al. Glicocálix: estrutura, composición, funciones y factores que lo lesionan. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM, nov./dez. 2021. V. 64, n. 6.

F. Calafell, F. Roubinet, A. Ramírez-Soriano, N. Saitou, J. Bertranpetit e A. Blancher, (2008)“Dinâmica evolutiva do gene ABO humano”, gene ABO Human Genetics , vol. 124, não. 2, pp. 123–135,

Fernandes, A. P., de Oliveira Soeiro, C. M., Ribeiro, F. A., da Silva Rebelo, K., & de Oliveira, G. P. (2021). Prevalência de isoimunização Rh materna em maternidade pública do Amazonas entre 2018 e 2020. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 13(9), e8802-e8802.

Franchini, Massimo; Bonfanti, Carlo. (2015). Evolutionary aspects of ABO blood group in humans. Clinica Chimica Acta, 15 abr. V. 444, p. 66-71.

Franchini, Massimo; Bonfanti, Carlo. Evolutionary aspects of ABO blood group in humans. Clinica Chimica Acta, 15 abr. 2015. V. 444, p. 66-71. Acesso restrito via base de dados Science Direct.

Garratty, “Grupos sanguíneos e doenças: uma perspectiva histórica”, Transfusion Medicine Reviews , vol. 14, S/D. 4, pp.

Jens, E.; Pagliarini, T.; Novaretti, M. C. Z (2005). Sistema de grupo sanguíneo Duffy: biologia e prática transfusional. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia. n. 27, v. 2, pg. 110-119.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos; CARNEIRO, José. , (2017). Histologia Básica: texto e

Justino, R. G. N., Miguel, T. P., dos Santos, L. U., & Ramalho, V. D. (2021). Conhecimento sobre a eritroblastose fetal em grupo de gestantes. Revista Multidisciplinar da Saúde, 3(2), 16-23.

Koeppen, Bruce M; LEVY, Matthew N; Stanton, Bruce A. Fisiologia. 6ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. E-book. Acesso restrito via Minha Biblioteca.

Laís garcia (2023)- Conceitos básicos em imunohematologia, Serviço de Hemoterapia - Unidade de Terapia Transfusional (HCPA)

LUX, Samuel E. (2016) Anatomy of the red cells membrane skeleton: unanswered questions. *Blood*, 14 jan. 2016. V. 127, 2, p. 187-199.

Macedo, E. E., Lima, C. B., Coelho, A. V. D., de Sousa Carmo, R. R., da Cruz Nascimento, C. L., Amaral, A. B., & Oliveira, A. T. (2021). Internações hospitalares por doença hemolítica do recém-nascido no estado do Piauí, entre 2014 e 2019. *Research, Society and Development*, 10(17), e45101724240- e45101724240.

Martins, P. R. J; Alves, V. M.; Pereira, G.A.; Souza, H. M. (2008). Frequência de anticorpos irregulares em politransfundidos no hemocentro regional de Uberaba-MG, de 1997 à 2005. *Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*. n. 30, v. 4, pg. 272-276.

Ministério da Saúde, (2014). Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. *Imuno-hematologia laboratorial*. Brasília: Ministério da Saúde, 1ª ed.

Motta, Valter T. (2011) *Bioquímica. Lipídeos e membranas*, 2ª ed. [S.l.]: MedBook,. P. 213-239.

NANCE, Sandra et al. (2015). International rare donor panels: a review. *ISBT Science Series*, 21 dez. V. 110, 3, p. 209-218.

Oliveira, Maria Beatriz Siqueira Campos de; Ribeiro, Flávia Coelho; VIZZONI, Alexandre Gomes (2013). *Conceitos básicos e aplicados em imunohematologia*. Rio de Janeiro: EPSJV/Fundação Oswaldo Cruz,

Paccapelo, Cinzia. (2017). Managing a rare donor programme: the immunohaematology laboratory perspective. *ISBT Science Series*, 17 out. V. 13, 1, p. 11-15

Pretini, Virginia et al. (2019). Red Blood Cells: Chasing Interactions. *Front. Physiol.*, 31 jul. 2V. 10,art. 945, p.17.

Quitério, Gabrielle Souza; Souza, Stéfanni Alexsandra Gabioli de. Fenótipos sanguíneos raros no hemocentro de Ribeirão Preto. Monografia (Programa de Aprimoramento Profissional/CRH/SES

Qureshi, Adnan; Salman, Muhammad; Moiz, Bushra. Rhnull (2010): a rare blood group phenotype. Journal of the Pakistan Medical Association, nov. V. 60, n. 11, p. 960-961.

R. Ewald e S. Sumner, (2016). "Bioquímica do tipo sanguíneo e doenças humanas", Wiley Interdisciplinary Reviews. Biologia de Sistemas e Medicina , vol. 8, não. 6, pp. 517–535

Rafael B. D. (2019) sistema ABO-Mestre em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCAR,

Rodrigues, Arieny Dias; Ribeiro, Lília Rosário (2021). Sistemas sanguíneos, incompatibilidade e procedimentos alternativos à transfusão. Brazilian Journal of Development, Curitiba, 2 fev.. V. 7, n. 2, p. 13007-13027.

Rodrigues, Arieny Dias; Ribeiro, Lília Rosário (2021). Sistemas sanguíneos, incompatibilidade e procedimentos alternativos à transfusão. Brazilian Journal of Development, Curitiba, 2 fev.. V. 7, n. 2, p. 13007-13027

Rodrigues, R. F. C., da Silva, R. A., & Alves, S. M. (2021). Caracterização das classes fenotípicas dos sistemas sanguíneos abo/rh dos acadêmicos da universidade federal de rondonópolis para incentivar à doação sanguínea. Biodiversidade, 20(4).

Santiago, erika bergamo (2020). Desenvolvimento de um teste rápido para determinação da tipagem sanguínea dos sistemas abo e rh. Dissertação (mestrado em ciências) – universidade tecnológica federal do paraná, curitiba,

Silva, M. L. A., da Silva, J. O. R., & Melo, H. C. S. (2016). Eritroblastose fetal: diagnóstico e aspectos imunológicos.

Simão, M. C. S. A., Castro, J. F., Souza, L. D., de Almeida Oliveira, L. K., Binkowski, L. L. T., de Aguiar Tavares, M. E., ... & Halfeld, R. O. (2021). Prognóstico de Eritroblastose Fetal em Crianças Prematuras. Brazilian Journal of Health Review, 4(2), 4602-4618.

SINGH A., Purna et al. (2014) A Complete Review Article on ABC of Blood Groups. Asian Journal of Health Sciences, jan./jun.. V. 2, 1, p. 45-49.

SMART, Elizabeth; ARMSTRONG, Beryl. (2020) Blood group systems. ISBT Science Series, 11 dez.. V. 15, S1, p. 123-150.

Vanessa. (2013).Gravidez, sintomas e sinais de alerta,Brasil escola.

WordPress (2010) -Tipagem sanguínea em tubo de ensaio,Setembro 10

WU, O.; BAYOUMI, N.; VICKERS, M. A. & CLARK, P. - ABO (H) (2008).blood groups and vascular disease: a systematic review and meta-analyses. J. Thromb. Haemost., 6: 62-69,

WU, Ping Chun; PAI, S. -C; CHEN, P. -L. Blood group genotyping goes next generation: featuring ABO, RH and MNS. ISBT Science Series, 7 mar. 2018. V. 13, pp. 290-297.

Xie, X., Fu, Q., Bao, Z., Zhang, Y., & Zhou, D. (2020). Clinical value of different anti-D immunoglobulin strategies for preventing Rh hemolytic disease of the fetus and newborn: A network meta-analysis. PloS one, 15(3), e0230073.

YAHALOM, Vered. (2013). Defining the clinical need for rare red blood cells. ISBT Science Series, 31 maio V. 8, 1, p. 19-22.

Yamamoto, E. Cid, M. Yamamoto e A. Blancher, , (2012). “Pesquisa ABO na Era Moderna da Genômica”, Transfusion Medicine Reviews , vol. 26, não. 2, pp. 103– 118

“Uma teoria da evolução integrativa do grupo histo-sangue _ABO_ e genes relacionados”, Scientific Reports , vol. 4, não.,