



INFEKSI PADA PENDERITA LUPUS ERITEMATOSUS SISTEMIK: SEBUAH TINJAUAN LITERATUR

Isra Alfisyahri Gunawan¹, Husna Yetti²

¹ Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas

² Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas

Corresponding Author: Isra Alfisyahri Gunawan, Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas.

E-Mail: isragunawan93@gmail.com

Received 02 Desember 2025; Accepted 11 Januari 2026; Online Published 30 Januari 2026

Abstrak

Penderita LES sangat rentan terhadap infeksi, bervariasi dari infeksi bakteri dan virus hingga infeksi oportunistik dengan gejala normal atau abnormal. Hingga saat ini infeksi menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada pasien LES. **Tujuan:** untuk mengetahui jenis infeksi dan patogen yang sering menginvasi pasien LES sekaligus membahas faktor resiko infeksi dan strategi pencegahan infeksi pada pasien LES. **Metode:** pencarian literatur menggunakan basis data Publish or Perish, PubMed, Google Scholar, Research Gate, ScienceDirect, dan Springer Link. Kata kunci yang digunakan adalah “infection” AND “Systemic Lupus Erythematosus”. **Hasil:** sebanyak 1.064 pasien LES dengan infeksi dilaporkan pada seluruh penelitian yang disertakan. Infeksi saluran pernapasan menjadi jenis penyakit infeksi yang paling banyak ditemui. Bakteri merupakan patogen utama dari infeksi yang dilaporkan pada seluruh penelitian. Herpes Zoster menjadi penyakit infeksi virus yang paling sering ditemui pada seluruh penelitian. **Simpulan:** Infeksi tetap menjadi komplikasi serius pada pasien LES. Optimalisasi terapi, vaksinasi, dan skrining infeksi dapat mengurangi risiko infeksi

Keywords: *Lupus eritematosus sistemik (LES); infeksi; pencegahan*

PENDAHULUAN

Lupus eritematosus sistemik (LES) merupakan penyakit autoimun yang melibatkan banyak sistem secara kompleks dan memiliki heterogenitas klinis yang luas. Etiologinya belum diketahui hingga saat ini. Banyak faktor seperti imunologi, endokrin, genetik, dan lingkungan yang berperan dalam etiopatogenesisnya.¹ Faktor tersebut memicu respons imun yang mengakibatkan produksi autoantibodi patogen yang berlebihan oleh sel B dan disregulasi sitokin yang menyebabkan kerusakan jaringan dan organ.²

Heterogenitas klinis dan serologis dari penyakit LES ini menjadikannya tantangan besar untuk mencapai diagnosis yang akurat. Spektrum fitur klinis yang luas, mulai dari gangguan kulit ringan hingga gangguan

organ yang parah seperti gagal ginjal, hipertensi paru, dan gagal jantung.³ Beberapa standar klasifikasi untuk LES dapat digunakan sebagai metode diagnostik yang berbeda pada pasien LES. Tiga kriteria klasifikasi yang paling umum untuk LES adalah sebagai berikut: 1. ACR (American College of Rheumatology) tahun 1997; 2. SLICC (Systemic Lupus International Collaborating Centers) tahun 2012; dan 3. EULAR/ACR (European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology) tahun 2019.⁴

Menurut beberapa penelitian, wanita terutama wanita usia subur, memiliki risiko LES 5 sampai 10 kali lebih besar dibandingkan dengan pria. Risikonya menurun setelah menopause, tetapi masih dua kali lebih besar dibandingkan dengan pria.^{1,5} Beberapa studi dan meta-analisis telah menunjukkan bahwa LES pada pria lebih jarang, namun perjalanannya lebih parah dan

cepat pada pria sehingga berakhir dengan prognosis yang buruk.^{1,2}

Aktivitas penyakit yang tinggi, disregulasi imun, defisiensi imun akibat obat, dan kegagalan organ akibat kerusakan yang tidak dapat dipulihkan menjadi beberapa faktor yang memicu peningkatan risiko infeksi. Penderita LES sangat rentan terhadap infeksi, bervariasi dari infeksi bakteri dan virus hingga infeksi oportunistik dengan gejala normal atau abnormal. Selain itu, pasien dengan LES lebih rentan terhadap infeksi yang ditemukan di rumah sakit.⁶ Dalam sebuah penelitian terhadap hampir 175.000 pasien LES yang dirawat inap di AS pada tahun 2016, penyebab utama kematian di rumah sakit adalah infeksi (38,18%), diikuti oleh penyakit jantung (12,04%).⁷

Hingga saat ini infeksi menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada pasien LES.⁸ Oleh karena itu, tulisan ini bertujuan untuk mengetahui jenis infeksi dan patogen yang sering menginvasi pasien LES. Dalam tinjauan literatur ini, kami fokus pada penelitian yang telah dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir mengenai insidensi infeksi. Hingga saat ini infeksi menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada pasien LES.⁸ Oleh karena itu, tulisan ini bertujuan untuk mengetahui jenis infeksi dan patogen yang sering menginvasi pasien LES. Dalam tinjauan literatur ini, kami fokus pada penelitian yang ggtelah dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir mengenai insidensi infeksi pada pasien LES, yang memuat informasi mengenai jumlah pasien yang terinfeksi, jenis infeksi dan jenis patogen yang menjadi penyebab infeksi. Tinjauan ini juga membahas faktor resiko infeksi dan strategi pencegahan infeksi pada pasien LES.

METODE

Pencarian literatur menggunakan basis data *Publish or Perish*, *PubMed*, *Google Scholar*, *Research Gate*, *ScienceDirect*, dan *Springer Link*. Kata kunci yang digunakan adalah “infection” AND “Systemic

Lupus Erythematosus”. Kriteria inklusi pada tinjauan literatur ini adalah artikel yang membahas tentang berbagai jenis infeksi yang dialami pasien LES dan juga patogen yang menjadi penyebabnya, artikel merupakan literatur primer dalam bentuk teks lengkap, publikasi tahun 2014-2024. Kriteria eksklusi adalah artikel dengan pembahasan diluar topik penelitian, bukan literatur primer dan hanya menyediakan abstrak, periode publikasi diluar waktu yang telah ditentukan. Setelah terkumpul, artikel akan diseleksi dengan dua langkah. Pertama, disaring berdasarkan judul dan abstrak. Kedua, disaring berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Data yang diekstraksi dari setiap artikel meliputi penulis dan tahun publikasi, negara dan desain penelitian, periode penelitian, jumlah pasien LES dengan infeksi, jenis infeksi, serta jenis patogen penyebab infeksi.

HASIL

Setelah melalui proses identifikasi, skrining, dan penyesuaian didapatkan 9 artikel yang memenuhi kriteria inklusi untuk diteliti. Selanjutnya dilakukan ekstraksi data yang disajikan dalam (Tabel 1). Dari penelitian yang diinklusi, 2 penelitian merupakan studi kohort prospektif, 2 penelitian studi kasus 85ontrol, 2 penelitian studi potong lintang, 1 penelitian studi analisis retrospektif, 1 penelitian studi kohort retrospektif dan 1 penelitian skrining retrospektif. Penelitian dilakukan di China (n=4), Mesir (n=2), Belanda (n=1), India (n=1), dan Malaysia (n=1). Periode penelitian berkisar antara 1 tahun hingga 10 tahun. Sebanyak 1.064 pasien LES dengan infeksi dilaporkan pada seluruh penelitian yang disertakan. Infeksi saluran pernapasan menjadi jenis penyakit infeksi yang paling banyak ditemui. Bakteri merupakan patogen utama dari infeksi yang dilaporkan pada seluruh penelitian.⁹⁻¹⁷ Herpes Zoster menjadi penyakit infeksi virus yang paling sering ditemui pada seluruh penelitian.^{10,11,14}

Tabel 1. Hasil Tinjauan Pustaka

Peneliti, Tahun, Negara	Desain studi	Periode penelitian	Jumlah pasien LES (infeksi/non infeksi)	Jumlah kasus infeksi	Jenis infeksi	Jenis patogen
Mohamed et al, 2014, Mesir ⁹	Kohort prospektif	1 tahun	110/90	233	ISK (74) Infeksi sistemik (virus) (51) Infeksi paru (29) Infeksi kulit (16) Infeksi genitalia (16) ISPA (12) lainnya (35)	Bakteri (110) - E. coli (32) - Klebsiella (19) - S. aureus (12) - Pseudomonas (10) - lainnya Virus (57) - CMV (25) - EBV (22) - HCV (3) - HBV (1) - lainnya Jamur (35) - Candida (33) - Tinea (2) Parasit (6) - Entamoeba (4) - Giardiasis (2)
Luijten et al, 2014, Belanda ¹⁰	Skrining retrospektif	November 2010 – Juni 2012	70/190	132	Tidak dilaporkan	Bakteri (73) - E. coli (14) - S. pneumoniae (11) - S. aureus (8) - S. pyogenes (3) - lainnya Virus (7) - Herpes zoster
Zhan et al, 2017, China ¹¹	Kasus kontrol	2007 - 2017	334/720	360	Hospital Acquired Infection - ISPA (147) - Pneumonia (120) - Bakteriemia (51) - Infeksi kulit/jaringan lunak (47) - Infeksi genitourinary (46) - lainnya (20)	Bakteri (87) - E. coli (20) - Klebsiella pneumoniae (11) - Acinetobacter baumannii (9) - S. aureus (9) - lainnya Virus (54) - Herpes zoster (24) - Cytomegalovirus (12) - Influenza (10) - Herpes simpleks (6) - Mumps (2) Jamur (49) - Candida albicans (23) - Candida tropicalis (12) - Candida glabrata (9) - Aspergillus fumigatus (3) - Penicillium marneffeii (2)

Wu et al, 2017, China ¹²	Kasus kontrol	2011-2013	117/61	Tidak dilaporkan	Pneumonia (60) Infeksi kulit/jaringan lunak (20) Infeksi virus (18) ISK (5) Sepsis (4)	Tidak dilaporkan
Hou et al, 2018, China ¹³	Analisis retrospektif	Januari 2015 – Desember 2016	72/70	87	Infeksi paru (58) ISPA (11) ISK (6) Infeksi kulit (5) Infeksi saluran cerna (4) Infeksi paru & ISK (2) Infeksi paru & infeksi kulit (1)	Bakteri (65) - Gram positif (5) - Gram negative (3) - Campuran (5) - Mycobacterium tuberculosis (2) - lainnya Virus (2) - herpes Jamur (10) - Candida albicans (3) - Aspergillus (1) - lainnya Kombinasi bakteri & jamur (6) Kombinasi bakteri & virus (4)
Teh et al, 2018, Malaysia ¹⁴	Kohort prospektif	5 tahun	125/ tidak dilaporkan	187	Infeksi paru (71) Bakterimia (42) Infeksi sistemik (virus) (26) ISK (22) Infeksi kulit/jaringan lunak (14) lainnya	Bakteri - S. aureus (15) - Salmonella sp. (9) - Klebsiella pneumoniae (7) - E. coli (5) - Mycobacterium tuberculosis (5) - lainnya Virus - Herpes zoster (14) - chickenpox (8) - lainnya Jamur - Candida albicans (2) Parasit - B. hominis (1)
Dorgham et al, 2021, Mesir ¹⁵	Potong lintang	April 2015 - Januari 2016	55/24	Tidak dilaporkan	Infeksi paru (22) Infeksi kulit (19) Infeksi orofaring (14) ISK (11) Lainnya	Bakteri (22) Virus (6) Jamur (15) Belum dikonfirmasi (12)
Rajadhyaksha et al, 2020, India ¹⁶	Potong lintang	18 bulan	114/ tidak dilaporkan	139	Tuberkulosis (40) Herpes zoster (12) Kandidiasis (11) CAP (9) ISK (8) Lainnya	Bakteri (22) Virus (4) Jamur (20) Tidak terkonfirmasi (32)
Wang et al, 2022, China ¹⁷	Kohort retrospektif	Januari 2013 - November 2020	67	69	Pneumonia (46) Bakterimia (18) Infeksi kulit/jaringan lunak (7)	Bakteri (38) Virus (13) Jamur (13) Pneumocystis jirovecii (3) Mycobacterium (2)

					Infeksi sistemik (virus) (3) Infeksi SSP (2) ISK (2)	
--	--	--	--	--	--	--

PEMBAHASAN

1. Infeksi pada penderita LES

Salah satu penyebab paling umum rawat inap, morbiditas dan kematian pada pasien LES adalah infeksi.^{6,15} Pada studi meta-analisis oleh Pego-Reigosa et al, ditemukan bahwa terjadi peningkatan 2 hingga 6 kali lipat risiko relatif kejadian infeksi pada pasien dewasa dengan LES dibandingkan dengan populasi umum.¹⁸ Lokasi infeksi yang paling sering terdeteksi pada pasien LES terjadi di saluran pernapasan, kulit, saluran kemih dan sistemik.^{6,11,14-17}

Bakteri menjadi patogen paling umum yang menyebabkan infeksi pada pasien LES, bertanggung jawab atas sekitar 80% infeksi.^{6,15} Meskipun lebih sering terjadi pada pasien LES, bakteri penyebabnya tidak berbeda dari infeksi yang terjadi pada populasi umum, seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* dan *Escherichia coli*.^{10,18} Selain itu sehubungan dengan disfungsi limpa, infeksi yang disebabkan oleh spesies *Salmonella* lebih sering terjadi pada pasien LES daripada pada orang normal.⁶

Infeksi herpes zoster adalah infeksi virus yang paling sering terjadi pada pasien LES.^{6,11,14} Insidensi tahunan berkisar antara 6,4 hingga 32,5/1000 orang per tahun. Pada pasien LES, angka reaktivasi herpes zoster 2-3 kali lebih tinggi daripada populasi umum.⁶ Terlepas dari jumlah pasangan seksual atau penekanan kekebalan, prevalensi infeksi human papilloma virus (HPV) pada pasien LES lebih tinggi daripada orang umum.¹⁹

Meskipun relatif jarang terjadi dibandingkan infeksi bakteri dan virus, infeksi oportunistik juga menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang tinggi.²⁰

Pada penelitian yang dilakukan oleh Tanveer et al, beberapa isolat jamur yang teridentifikasi menjadi patogen penyebab infeksi adalah aspergillosis,

Pneumocystis jirovecii, *cryptococcus*, histoplasmosis dan blastomycosis. Pada penelitian tersebut juga ditemukan bahwa pasien laki-laki dengan LES memiliki peluang lebih tinggi untuk mengalami infeksi jamur atau oportunistik.²¹

Dokter harus menentukan penyebab pasien LES menderita demam, karena gejala ini terjadi bukan hanya karena infeksi tetapi juga karena kambuhnya LES. Jika pasien menderita demam karena infeksi, mereka memerlukan antimikroba, sedangkan jika pasien menderita demam karena kambuhnya LES, mereka memerlukan terapi immunosupresif yang termasuk steroid.²²

Protein C reaktif (CRP) adalah reaktan fase akut yang ditemukan meningkat pada infeksi namun tidak responsif terhadap peradangan non-infeksi dan tidak mencerminkan aktivitas penyakit pada LES.^{6,22} Dalam penelitian Jung et al (2017) pada pasien Korea dengan lupus, kadar CRP yang lebih tinggi dari 1,35 mg/dL menunjukkan adanya infeksi dengan sensitivitas 100% dan spesifisitas 90%. Jumlah leukosit meningkat pada LES dengan infeksi, dan normal atau menurun pada kambuhnya LES.²² Pada LES yang sedang kambuh, kadar komplemen dan titer antibodi anti-dsDNA berubah, tetapi perubahannya biasanya kecil pada kadar yang sudah abnormal.⁴ Oleh karena itu, bila pasien LES mengalami demam, durasi demam, titer antibodi anti-dsDNA, jumlah leukosit dan CRP dianggap sebagai penanda paling andal untuk membedakan antara infeksi dan aktivitas kambuhnya LES.^{22,4}

2. Faktor resiko infeksi pada penderita LES

Risiko infeksi meningkat pada LES karena gangguan sistem kekebalan bawaan dan adaptif. Dengan menyingkirkan mikroba dan menetralkan antigen self-reaktif, sel T dan sel B berpotensi memberikan perlindungan dengan melepaskan sitokin

proinflamasi dan menghasilkan kompleks imun. Setelah pasien terinfeksi, kelainan imunologi mendorong sel imun self-reactive untuk mengendapkan antigen asing dan antigen self-reactive, yang menyebabkan peradangan dan kerusakan jaringan.⁸ Ketika reaktivasi kekebalan yang berlebihan merusak berbagai organ dengan gejala konstitusional, mekanisme pertahanan terhadap bakteri, virus, atau jamur menjadi terganggu pada LES. Fagositosis yang menurun, produksi interleukin 8 (IL-8) dan IL12 yang berkurang oleh sel-sel nuklir polimorf, defisiensi komplemen, dan kemotaksis yang tidak berfungsi, pengenalan membran, dan perlekatan pada mikroorganisme diketahui dapat menyebabkan pasien LES rentan terhadap infeksi.²²

Pengobatan immunosupresif dan kortikosteroid dapat mengganggu kekebalan protektif, yang meningkatkan risiko infeksi pada pasien LES.⁸ Studi meta-analisis oleh Yuan et al mendukung kesimpulan penggunaan glukokortikoid dan agen immunosupresif lainnya merupakan faktor risiko potensial yang meningkatkan kerentanan pasien LES terhadap infeksi.²³ Risiko infeksi meningkat 2,5 kali lipat pada penggunaan kortikosteorid jangka panjang, dan penggunaan bersamaan dengan siklofosfamid menunjukkan peningkatan yang nyata pada infeksi serius dibandingkan hanya prednison tunggal.²¹

Pada beberapa penelitian sebelumnya, telah diketahui bahwa aktivitas penyakit berkontribusi terhadap peningkatan insiden infeksi pada LES. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wang et al yang menemukan bahwa indeks aktivitas penyakit LES tampaknya berkontribusi lebih besar terhadap kerentanan infeksi daripada penggunaan glukokortikoid dan immunosupresan.¹⁷

Dalam penelitian Dorgham et al ditemukan hubungan yang signifikan antara infeksi dan aktivitas penyakit, yang dideteksi oleh LESDAI-2K, dan hasil yang sama dilaporkan oleh peneliti lain. Dalam penelitian ini, skor LESDAI-2K pada mereka yang

terinfeksi secara signifikan lebih tinggi daripada mereka yang tidak terinfeksi. Hasil serupa dilaporkan oleh beberapa penelitian. Yang lain juga melaporkan hubungan yang signifikan antara infeksi dan aktivitas penyakit pada pasien LES yang diukur dengan pengukuran aktivitas lupus sistemik (SLAM).¹⁵

3. Strategi pencegahan infeksi pada penderita LES

Optimalisasi dalam aspek perawatannya sangat penting untuk mengurangi resiko infeksi. Selain itu juga penting untuk menelaah faktor resiko infeksi pada penanganan setiap pasien LES. Penggunaan immunosupresan harus ditentukan secara bijak. Pedoman EULAR 2019 menyarankan penggunaan glukokortikoid jangka panjang harus diminimalkan hingga dibawah 7,5 mg /hari, dan jika memungkinkan ditarik.²⁴ Pasien dengan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi seperti penyakit ginjal dan paru-paru memerlukan pengobatan yang agresif dan pemantauan ketat setelah diduga mengalami infeksi, selanjutnya harus diberi tahu tentang tanda-tanda infeksi agar dapat melakukan pengobatan dengan segera.¹⁵

Perlu dicatat, obat-obatan tertentu seperti IL-2 dosis rendah (Ld-IL2), HCQ, dan IVIG, muncul sebagai terapi yang menjanjikan untuk mengobati gangguan autoimun, termasuk LES, tanpa mengganggu respons imun antiinfeksi. Terapi Ld-IL2 diketahui memiliki efek yang menguntungkan dengan memulihkan toleransi kekebalan tanpa memaksakan immunosupresi sehingga mengurangi risiko infeksi. Beberapa penelitian sebelumnya menemukan bahwa dengan terapi Ld-IL2 jumlah dan fungsi sel NK serta serum komplemen meningkat, hal ini berpotensi meningkatkan kekebalan anti-infeksi.⁸

Obat antimalaria memiliki potensi sebagai peran protektif terhadap infeksi pada pasien LES. Selain bertindak sebagai antimalaria, hidrosiklorokuin (HCQ) memiliki efek antibakteri yang efektif terhadap *S. aureus*, *S. typhi*, *E. coli* dan tuberculosis. HCQ juga memiliki efek antijamur terhadap *Histoplasma*,

Cryptococcus dan Aspergillus.^{6,23} Hidroksiklorokuin merupakan lini pertama yang paling umum dalam pengobatan LES. Meningkatkan penggunaan HCQ menjadi peluang untuk mengurangi resiko infeksi pada pasien LES. Namun penyesuaian dosis HCQ perlu dilakukan pada pasien dengan penyakit ginjal kronis, macula atau retina yang sudah ada sebelumnya.² Hidroksiklorokuin direkomendasikan pada semua pasien dengan lupus, dengan dosis kurang dari 5 mg/kg berat badan sebenarnya.²⁴

Vaksinasi dan skrining infeksi sebelum pemberian glukokortikoid dan agen immunosupresif lainnya juga menjadi langkah untuk mencegah infeksi pada pasien LES.¹⁸ EULAR 2019 mengeluarkan pembaruan mengenai rekomendasi vaksinasi untuk pasien dewasa dengan penyakit radang sendi autoimun. Pedoman ini menyebutkan sebaiknya vaksin dilakukan saat penyakit sedang tenang dan diberikan sebelum terapi immunosupresi. Vaksin non-hidup dapat diberikan kepada pasien LES selama penggunaan agen immunosupresan. Vaksin hidup sebaiknya tidak diberikan pada pasien yang sedang mengalami penekanan kekebalan.²⁵ Pasien dengan LES harus menerima vaksinasi HPV sesuai dengan rekomendasi untuk populasi umum, hal ini berkaitan dengan sebuah penelitian yang melaporkan bahwa tingginya resiko wanita dengan LES untuk tertular infeksi HPV genital. Pemberian vaksin hepatitis A dan B serta herpes zoster juga disarankan pada pasien LES.²⁵

SIMPULAN

Infeksi merupakan salah satu penyebab umum morbiditas dan mortalitas pada pasien LES. Lokasi infeksi yang paling sering terdeteksi pada pasien LES terjadi di saluran pernapasan, kulit, saluran kemih dan sistemik. Infeksi bakteri menyebabkan 80% infeksi pada pasien LES, dengan *S. aureus*, *S. pneumoniae*, dan *E. coli* yang paling yang menjadi patogen terbanyak. Infeksi herpes zoster lebih umum terjadi pada pasien

LES, dengan angka reaktivasi 2-3 kali lebih tinggi daripada populasi umum.

Demam merupakan gejala khas yang tidak hanya terjadi pada infeksi tetapi juga pada kambuhnya LES. Ketika pasien LES mengalami demam, dokter perlu menentukan penyebab demam tersebut. Bila pasien LES mengalami demam, durasi demam, titer antibodi anti-dsDNA, jumlah leukosit dan CRP dianggap sebagai penanda paling andal untuk membedakan antara infeksi dan aktivitas kambuhnya LES.

Aktivitas penyakit yang tinggi, disregulasi imun, defisiensi imun akibat obat, dan kegagalan organ akibat kerusakan yang tidak dapat dipulihkan menjadi beberapa faktor yang memicu peningkatan risiko infeksi. Namun resiko infeksi dapat dikurangi dan dicegah dengan mengoptimalkan perawatannya, melakukan vaksinasi dan skrining infeksi.

DAFTAR PUSTAKA

1. García BEC, Pesántez MPC, Carbaca VXV, Álvarez RAV, Betancourt VJM, Barriga JPG, et al. Systemic lupus erythematosus: update on the diagnosis, prevalence, clinical management, inflammatory markers, new horizons in the pathogenesis, manifestations and progress in treatment. *EPR International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*. 2024;10(2):317–25.
2. Ameer MA, Chaudhry H, Mushtaq J, Khan OS, Babar M, Hashim T, et al. An overview of systemic lupus erythematosus (SLE) pathogenesis, classification, and management. *Cureus*. 2022;14(10).
3. Aringer M, Costenbader K, Daikh D, Brinks R, Mosca M, Ramsey-Goldman R, et al. 2019 European league against rheumatism/American college of rheumatology classification criteria for systemic lupus erythematosus. *Arthritis and Rheumatology*. 2019;71(9):1400–12.

4. Abdwani R, Masroori E, Abdullah E, Al Arawi S, Al-Zakwani I. Evaluating the performance of ACR, SLICC and EULAR/ACR classification criteria in childhood onset systemic lupus erythematosus. *Pediatric Rheumatology*. 2021;19(1).
5. Barber MRW, Drenkard C, Falasinnu T, Hoi A, Mak A, Kow NY, et al. Global Epidemiology of Systemic Lupus Erythematosus. *Nature Reviews Rheumatology*. 2021;17:515–32.
6. Singh BK, Singh S. Systemic lupus erythematosus and infections. *Reumatismo*. 2020;72(3):154–69.
7. Dhital R, Pandey RK, Poudel DR, Oladunjoye O, Paudel P, Karmacharya P. All-cause hospitalizations and mortality in systemic lupus erythematosus in the US: results from a national inpatient database. *Rheumatol Int*. 2020;40(3):393–7.
8. He J, Li Z. Dilemma of immunosuppression and infection risk in systemic lupus erythematosus. *Rheumatology*. 2023;62:I22-9.
9. Mohamed DF, Habeeb RA, Hosny SM, Ebrahim SE. Incidence and risk of infection in Egyptian patients with systemic lupus erythematosus. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord*. 2014;7:41–8.
10. Luijten RKM, Cuppen BVJ, Bijlsma JWJ, Derksen RHM. Serious infections in systemic lupus erythematosus with a focus on pneumococcal infections. *Lupus*. 2014;23(14):1512–6.
11. Zhan Z, Lao M, Su F, Chen D, Liang L, Yang X. Hospital-acquired infection in patients with systemic lupus erythematosus: a case-control study in a southern Chinese population. *Clin Rheumatol*. 2018;37(3):709–17.
12. Wu L, Wang X, Chen F, Lv X, Sun W, Guo Y, et al. T cell subsets and immunoglobulin G levels are associated with the infection status of systemic lupus erythematosus patients. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2018;51(2).
13. Hou C, Jin O, Zhang X. Clinical characteristics and risk factors of infections in patients with systemic lupus erythematosus. *Clin Rheumatol*. 2018;37(10):2699–705.
14. Teh CL, Wan SA, Ling GR. Severe infections in systemic lupus erythematosus: disease pattern and predictors of infection-related mortality. *Clin Rheumatol*. 2018;37(8):2081–6.
15. Dorgham DA, Anwar S, Khaled AS. Infection in systemic lupus erythematosus patients. *Egyptian Rheumatologist*. 2021;43(2):115–8.
16. Rajadhyaksha AG, Jobanputra K. Infections in systemic lupus erythematosus. Article in *Journal of the Association of Physicians of India*. 2020;68:18–21.
17. Wang H, Zhou Y, Yu L, Wu W, Zhao L, Geng S, et al. Major infections in newly diagnosed systemic lupus erythematosus: An inception cohort study. *Lupus Sci Med*. 2022;9(1).
18. Pego-Reigosa JM, Nicholson L, Pooley N, Langham S, Embleton N, Marjenberg Z, et al. The risk of infections in adult patients with systemic lupus erythematosus: Systematic review and meta-Analysis. *Rheumatology (United Kingdom)*. 2021;60:60–72.
19. García-Carrasco M, Mendoza-Pinto C, Rojas-Villarraga A, Molano-González N, Vallejo-Ruiz V, Munguía-Realpozo P, et al. Prevalence of cervical HPV infection in women with systemic lupus erythematosus: a systematic review and meta-analysis. *Autoimmunity Reviews*. 2019;18:184–91.
20. Barber MRW, Clarke AE. Systemic lupus erythematosus and risk of infection. *Expert*

- Review of Clinical Immunology. Taylor and Francis Ltd; 2020;16:527–38.
21. Tanveer S, Pan CW, Sami F, Romero Noboa ME, Cornejo Gonzalez DM, Patolia K, et al. Fungal infections in hospitalized patients of systemic lupus erythematosus: a united states nationwide cohort analysis. *Cureus*. 2024;16.
 22. Jung JY, Suh CH. Infection in systemic lupus erythematosus, similarities, and differences with lupus flare. *Korean Journal of Internal Medicine*. 2017;32: 429–38.
 23. Yuan Q, Xing X, Lu Z, Li X. Clinical characteristics and risk factors of infection in patients with systemic lupus erythematosus: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. 2020;50:1022–39.
 24. Fanouriakis A, Kostopoulou M, Alunno A, Aringer M, Bajema I, Boletis JN, et al. 2019 update of the EULAR recommendations for the management of systemic lupus erythematosus. *Annals of the Rheumatic Diseases*. BMJ Publishing Group; 2019;78:736–45.
 25. Furer V, Rondaan C, Heijstek MW, Agmon-Levin N, Van Assen S, Bijl M, et al. 2019 update of EULAR recommendations for vaccination in adult patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases. *Ann Rheum Dis*. 2020 Jan 1;79(1):39–52