



Received: 23 December 2025

Revised: 11 May 2026

Accepted: 12 May 2026

บทบาทของยา Tarlatamab ในผู้ป่วยมะเร็งปอด ชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลาม

จิราวรรณ คำนัน¹, พิชญ์จิรา สงวนบุญญพงษ์^{2*}

¹กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาล ๕๐ พรรษา มหาวชิราลงกรณ อำเภอเมือง จังหวัด
อุบลราชธานี 34000

²คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

Role of Tarlatamab in Extensive Stage of Small Cell Lung Cancer

Jirawan Khammun¹, Phitjira Sanguanboonyaphong²

¹Department of Pharmacy Service, 50th Anniversary Mahavajiralongkorn Hospital,
Muang District, Ubon Ratchathani Province, Thailand, 34000

²Faculty of Pharmaceutical Sciences, Ubon Ratchathani University,
Warinchamrap District, Ubon Ratchathani Province, Thailand 34190

DOI: <https://doi.org/10.64960/srimedj.v41i4.270276>

บทคัดย่อ

โรคมะเร็งปอดเป็นโรคมะเร็งที่พบบ่อยและเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตจากโรคมะเร็งมากที่สุด ปัจจุบันมีการพัฒนายาและแนวทางการรักษาใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษายืดอัตราการรอดชีวิต (overall survival; OS) ของผู้ป่วย โดยยาใหม่ที่เป็นที่น่าสนใจสำหรับการรักษาโรค คือ การใช้ยากลุ่ม bispecific T-cell engager (BITE) เช่น ยา tarlatamab เป็นยาชนิดใหม่ในกลุ่ม BITE ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (United States Food and Drug Administration; USFDA) เมื่อปี ค.ศ. 2024 สำหรับใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลาม (extensive-stage small cell lung cancer; ES-SCLC) ที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา หรือมีการกลับเป็นซ้ำของโรคซึ่งมีทางเลือกในการรักษาอย่างจำกัด ผลการศึกษาทางคลินิกพบว่า tarlatamab มีประสิทธิภาพในการรักษาโดยมีค่ามัธยฐานของอัตราการรอดชีวิตโดยปราศจากการดำเนินไปของโรค (median progression-free survival; mPFS) เท่ากับ 4.9 เดือน และมีค่ามัธยฐานของอัตราการรอดชีวิต (median overall survival; mOS) เท่ากับ 6 เดือน ดังนั้นยา tarlatamab ถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำคัญสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลามที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา หรือมีการกลับเป็นซ้ำหลังซึ่งมีทางเลือกในการรักษาอย่างจำกัด

คำสำคัญ: มะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลาม, bispecific T-cell engager, tarlatamab

Citation example: Khammun J, Sanguanboonyaphong P. Role of tarlatamab in extensive stage of small cell lung cancer. Srinagarind Med J 2026;41(4):553-63. doi:10.64960/srimedj.v41i4.270276.

*Corresponding author: Phitjira Sanguanboonyaphong, E-mail: phitjira.s@ubu.ac.th

Abstract

Lung cancer is one of the most common cancers and remains the leading cause of cancer-related deaths worldwide. Currently, novel therapeutic approach including bispecific T-cell engager (BITE) therapies, have been developed to improve overall survival outcome. Tarlatamab was approved by United States Food and Drug Administration (USFDA) in 2024 for the treatment of patients with extensive-stage small cell lung cancer (ES-SCLC) who are refractory to treatment or have experienced relapse or recurrence after an initial response. The clinical study of tarlatamab demonstrated a median progression-free survival (mPFS) of 4.9 months and a median overall survival (mOS) of 6 months. Thus, tarlatamab might be considered a potential treatment option for patients with relapse or refractory ES-SCLC who have limited therapeutic alternatives.

Keywords: extensive stage small cell lung cancer, bispecific T-cell engager, tarlatamab

บทนำ

โรคมะเร็งปอดเป็นโรคมะเร็งที่พบได้บ่อยที่สุดในโลกเป็นอันดับ 1 และเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตจากโรคมะเร็ง [1] จากสถิติโรคมะเร็งทั่วโลกปี ค.ศ. 2022 พบผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดรายใหม่จำนวน 2.5 ล้านคน มีอัตราการเสียชีวิตจากโรคมะเร็งปอดมากกว่า 1.8 ล้านคน [1] สำหรับประเทศไทย โรคมะเร็งปอดเป็น 1 ใน 5 ของโรคมะเร็งที่พบบ่อย โดยพบเป็นอันดับ 3 ในเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 12.8 และอันดับ 4 ในเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 5.3 [1] ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอด คือ การสูบบุหรี่ คำนวณบุหรี่มือสอง การได้รับมลภาวะทางอากาศ และการสัมผัสแอสเบส เป็นต้น [2]

โรคมะเร็งปอดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มะเร็งปอดชนิดเซลล์ไม่เล็ก (non-small cell lung cancer; NSCLC) และมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็ก (small cell lung cancer; SCLC) [3] โดยมะเร็งปอดชนิดเซลล์ไม่เล็ก พบร้อยละ 80 ของมะเร็งปอดทั้งหมด สามารถแบ่งเป็นชนิดย่อย ได้แก่ adenocarcinoma ซึ่งพบมากที่สุด รองลงมาคือ squamous cell carcinoma และ large cell tumor โดยมักมีการดำเนินโรคที่ช้า [4,5] ส่วนมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็ก พบร้อยละ 20 ของมะเร็งปอดทั้งหมด เป็นมะเร็งชนิดที่มีการเจริญเติบโตและแพร่กระจายได้เร็ว [6] สามารถแบ่งระยะของโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะจำกัด (limited stage small cell lung cancer; LS-SCLC) พบเซลล์มะเร็งที่ปอดและต่อมน้ำเหลืองข้างเคียง และระยะลุกลาม (extensive-stage small cell lung cancer; ES-SCLC) พบเซลล์มะเร็งแพร่กระจายไปสู่อวัยวะอื่นๆ (metastasis) [7]

ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลาม มีค่ามัธยฐานการรอดชีวิตเท่ากับ 2-4 เดือน [8] อย่างไรก็ตามพบว่า หากผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลามได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด จะส่งผลให้การรอดชีวิตเฉลี่ยของผู้ป่วยเพิ่มขึ้นเป็น 7-12 เดือน [9] ดังนั้น แนวทางการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลามในปัจจุบัน จึงมุ่งเน้นการรักษาที่สามารถเพิ่มการรอดชีวิตของผู้ป่วย

การรักษาผู้ป่วยมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลาม (ES-SCLC)

แนวทางการรักษาของ National Comprehensive Cancer Network (NCCN) ในปี ค.ศ. 2025 แนะนำการรักษาโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลามด้วยการให้ยาที่ออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย (systemic therapy) ได้แก่ การใช้ยาเคมีบำบัด 2 ชนิด ร่วมกับยาในกลุ่มภูมิคุ้มกันบำบัด 1 ชนิด เช่น ยาเคมีบำบัดที่มีส่วนประกอบของแพลตินัม (platinum-based) ร่วมกับ etoposide, irinotecan และยาในกลุ่มยับยั้งการทำงานของ program death ligand-1 (PD-L1 inhibitor) เช่น atezolizumab, durvalumab ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถเข้าถึงการรักษาด้วยยาในกลุ่มภูมิคุ้มกันบำบัด แนะนำให้รักษาด้วยการใช้ยาเคมีบำบัดร่วมกัน 2 ชนิด (doublet chemotherapy) ได้แก่ platinum-based ร่วมกับ etoposide, irinotecan [10] ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดทางเลือกแรก (first-line therapy) มีอัตราการตอบสนองต่อการรักษา (objective response rate; ORR) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 อย่างไรก็ตาม พบว่าผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กจะมีโอกาสกลับเป็นซ้ำ (recurrent) ที่ 2 ปีสูงถึงร้อยละ 10-20 ดังนั้น จึงเป็นที่มาของการคิดค้นพัฒนายาใหม่เพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิตให้กับผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลาม [11] แนวทางการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กที่มีการกลับเป็นซ้ำหลังได้รับการรักษาด้วยยาทางเลือกแรก แนะนำให้มีการประเมินระยะเวลาของการกลับเป็นซ้ำของโรค หากมีการกลับเป็นซ้ำในช่วงเวลานานกว่า 6 เดือน ให้ใช้การรักษาด้วยยาเคมีบำบัดสูตรเดิม หากผู้ป่วยมีการกลับเป็นซ้ำภายใน 6 เดือน พิจารณาให้การรักษาด้วยยาทางเลือกถัดไป (subsequent line of treatment) ซึ่งพบว่าการรักษาด้วยยาทางเลือกถัดไปจะมีค่ามัธยฐานการรอดชีวิตโดยปราศจากการดำเนินไปของโรค (median progression free survival; mPFS) น้อยลง โดยมีค่า mPFS เท่ากับ 2-4.2 เดือน [12,13] ดังนั้น การพัฒนาทางเลือกใหม่ในการรักษาจึงมีความจำเป็นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและการรอดชีวิตในผู้ป่วยกลุ่มนี้

การรักษาผู้ป่วยที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยยาทางเลือกแรก (subsequent line of treatment)

จากแนวทางการรักษาของ National Comprehensive Cancer Network (NCCN) ในปี ค.ศ. 2025 ได้แนะนำการรักษาโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลามที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยยาทางเลือกแรก ได้แก่ tarlatamab, irinotecan, lurbinectedin และ topotecan ซึ่งประสิทธิภาพการรักษาของยาแต่ละตัวมีความแตกต่างกัน [11] (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของยาในการรักษาผู้ป่วยที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยยาทางเลือกแรก

การศึกษา	การรักษา (intervention)	อัตราการตอบสนอง ต่อการรักษา (ORR, ร้อยละ)	มัธยฐานการรอดชีวิตโดย ปราศจากการดำเนินไปของโรค (mPFS, เดือน)	มัธยฐาน การรอดชีวิต (mOS, เดือน)
Paz-Ares และคณะ [14]	tarlatamab (n=107)	40.4 (95%CI, 30.7-50.7)	4.3 (95%CI, 3.0 to 5.6)	15.2 (95%CI, 10.8-NE)
Edelman และคณะ [15]	dinutuximab /irinotecan (n=187) irinotecan (n=190) topotecan (n=94)	17.1 vs 18.9 vs 20.2 (p-value=0.8043)	3.5 vs 3.0 vs 3.4 (p-value=0.3482)	6.9 vs 7.0 vs 7.4 (p-value =0.3132)
Trigo และ คณะ [16]	lurbinectedin (n=37)	45 (95%CI, 32.0-58.0)	4.6 (95%CI, 2.8-6.5)	11.9 (95%CI, 9.7-16.2)
Pawel และ คณะ [17]	topotecan (n=107) cyclophosphamide/ doxorubicin/ vincristine (n=104)	24.3 vs 18.3 (p-value=0.285)	13.3 vs 12.3** (p-value=0.552)	25 vs 24.7** (p-value=0.795)

*หมายเหตุ CI = confidence interval, ORR = objective response rate, mPFS = median progression free survival, mOS = median overall survival **หน่วยสัปดาห์

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่ายา tarlatamab มีอัตราการตอบสนอง (ORR) เท่ากับร้อยละ 40.4 และมีมัธยฐานการรอดชีวิต (mOS) เท่ากับ 15.2 เดือน [14] ซึ่งมีแนวโน้มในการเพิ่มระยะเวลาการรอดชีวิตในระยะยาวที่สูงขึ้น แต่การนำมาใช้ในทางปฏิบัติต้องพิจารณาปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น ความปลอดภัย โดยเฉพาะความเสี่ยงของ cytokine release syndrome และ neurotoxicity เป็นต้น [14,18]

ยา tarlatamab เป็นยาในกลุ่ม bispecific T-cell engager (BITE) ได้รับการอนุมัติจาก United States Food and Drug Administration (USFDA) ในเดือนพฤษภาคม ปี ค.ศ. 2024 สำหรับใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็ก ระยะลุกลาม ที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยยาในกลุ่มแพลทินัม (platinum-based chemotherapy) โดยการให้ยาในรอบที่ 1 ขนาดยาเริ่มต้นการรักษา คือ 1 มิลลิกรัม บริหารยาทางหลอดเลือดดำ เป็นเวลา 1 ชั่วโมงในวันแรก จากนั้นให้ขนาดยา 10 มิลลิกรัม ในวันที่ 8 และ 15 ในรอบถัดไปให้ขนาดยา 10 มิลลิกรัม ทุก 2 สัปดาห์ จนกว่าจะมีการดำเนินไปของโรค (progression disease) [19]

เภสัชพลศาสตร์

การศึกษาของ Rojo และคณะ [20] เกี่ยวกับการแสดงออกของโปรตีน delta like ligand 3 (DLL3 expression) พบว่าผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กมีการแสดงออกของโปรตีน DLL3 เท่ากับร้อยละ 68 ซึ่งเป็นเป้าหมายของการออกฤทธิ์ของยาในกลุ่มใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการรักษาในผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลามที่มีการกลับเป็นซ้ำ ปัจจุบันมีการพัฒนายา กลุ่ม bispecific antibodies โดยการใช้พันธุวิศวกรรม (genetic engineering technique) ดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เพื่อใช้ในการผลิตแอนติบอดีให้คล้ายคลึงกับแอนติบอดีของมนุษย์ (therapeutic antibody) โดยทำให้โมเลกุลของแอนติบอดี (antibody) ประกอบด้วย heterodimer ของสายหนัก (heavy chain) กับสายเบา (light chain) ที่แตกต่างกัน ทำให้จับกับแอนติเจน (antigen) ที่แตกต่างกันได้ 2 ชนิด เพื่อให้ได้แอนติบอดีที่จับกับ tumor antigen บนผิวเซลล์มะเร็งและจับกับ effector cell เพื่อให้มีการทำลายเซลล์มะเร็งได้ดีขึ้น [21]

ยา tarlatamab สามารถกระตุ้น T-cells โดยเข้าจับกับเซลล์มะเร็งที่มีการแสดงออกของโปรตีนบนผิวเซลล์มะเร็ง และทำให้ T-cells เข้าไปทำลายเซลล์มะเร็งอย่างจำเพาะ โดยยาออกฤทธิ์จับกับ DLL3 ซึ่งเป็นโปรตีนที่แสดงออกบนเซลล์มะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็ก และจับกับ cluster of differentiation 3 (CD3) บนผิวของ T-cells ทำให้กระตุ้นการทำงานของ cytotoxic T cell คือ CD8 ส่งผลให้เกิดการทำลายเซลล์มะเร็งได้ [22] นอกจากนี้ยา tarlatamab ทำให้เกิดการปลดปล่อยไซโตไคน์ (cytokine) ซึ่งยับยั้งเอนไซม์ CYP450 ทำให้ความเข้มข้นของ CYP450 Substrates เพิ่มขึ้น และพบการเพิ่มขึ้นของ cytokine อื่นๆ ได้แก่ interleukin 2 (IL-2), IL-6, IL-8, IL-10 และ interferon (IFN- γ) ส่งผลให้เกิด

ภาวะปลดปล่อยไซโตไคน์ (cytokine release syndrome; CRS) เพิ่มสูงขึ้นใน 24 ชั่วโมง หลังให้ยาครั้งแรกในขนาด 1 มิลลิกรัม ในวันที่ 1 ของรอบการรักษาที่ 1 และกลับมาปกติก่อนการให้ยาครั้งต่อไปในวันที่ 8 ของรอบการรักษาที่ 1 [1]

เภสัชจลนศาสตร์

การศึกษาทางเภสัชจลนศาสตร์ของยา tarlatamab ในผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลาม จำนวน 420 ราย ให้เพิ่มขนาดยาตามสัดส่วนในช่วงขนาดยา 1 ถึง 100 มิลลิกรัม ทุก 2 สัปดาห์ ในสภาวะคงที่ (steady state) ของยา tarlatamab [23](ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เภสัชจลนศาสตร์ของยา tarlatamab [24-27]

การดูดซึมของยา	ยาให้ทางหลอดเลือดดำ จึงมีค่า bioavailability เท่ากับร้อยละ 100 และระดับยาในเลือดสูงสุดเกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดการให้ยาประมาณ 1 ชั่วโมง	
การกระจายตัวของยา	ยามีปริมาณการกระจายตัวที่ต่ำ ส่วนใหญ่อยู่ในระบบหลอดเลือด แต่ยาบางส่วนสามารถกระจายออกไปยังช่องว่างระหว่างเซลล์ (interstitial space) และเนื้อเยื่อที่มีเลือดไปเลี้ยงได้ดี	
	การกระจายตัวของยาเข้าสู่สมอง	ไม่พบข้อมูล
	การกระจายตัวของยาไปยังเซลล์หรือเนื้อเยื่อ	8.6 ลิตร ในสภาวะคงที่
	การจับกันของยากับโปรตีนที่อยู่ใน plasma	ไม่พบข้อมูล
การเปลี่ยนแปลงยา	ยาไม่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงผ่านระบบเอนไซม์ตับ แต่ถูกสลายผ่าน catabolic pathways ให้กลายเป็นเปปไทด์และกรดอะมิโนขนาดเล็ก	
	ยาในรูปแบบที่มีฤทธิ์	ไม่พบข้อมูล
	ยาในรูปแบบที่ไม่มีฤทธิ์	ไม่พบข้อมูล
การขับถ่ายยา	ถูกกำจัดออกจากร่างกายโดยกระบวนการ proteolytic catabolism	
	ทางปัสสาวะ	ไม่พบข้อมูล
	ทางอุจจาระ	ไม่พบข้อมูล
	ครึ่งชีวิต	11.2 วัน (ระหว่าง 4.3 ถึง 26.5 วัน)
	อัตราการกำจัดยา	0.65 ลิตรต่อวัน

หลักฐานเชิงประจักษ์ด้านประสิทธิผลและความปลอดภัยของยา tarlatamab

DeLLphi-300 ของ Luis Paz-Ares และคณะ [14] ทำการศึกษาระยะที่ 1 ในกลุ่มผู้ป่วยอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 18 ปี ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลามมีการดำเนินไปของโรคหรือมีการกลับมาเป็นซ้ำ มีสมรรถภาพร่างกาย (Eastern Cooperative Oncology Group performance status; ECOG) เท่ากับ 0-1 ทั้งหมด 107 ราย เพื่อศึกษาข้อมูลด้านความปลอดภัยจากการได้รับยา tarlatamab ผลลัพธ์หลัก คือ ความปลอดภัย ผลลัพธ์รอง คือ ฤทธิ์ในการต้านเนื้องอก (antitumor activity) ระยะเวลาการตอบสนอง (duration of response) อัตราการรอดชีวิต

โดยปราศจากการดำเนินไปของโรค (PFS) อัตราการรอดชีวิต (OS) แบ่งผู้ป่วยออกเป็นกลุ่มที่ได้รับยา tarlatamab ในขนาดยา 0.003 ถึง 100 มิลลิกรัม และกลุ่มที่ได้รับยา tarlatamab ขนาดยา 100 มิลลิกรัม ผลการศึกษาพบอาการไม่พึงประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาทุกระดับ เกิดขึ้นในผู้ป่วยร้อยละ 90.7 และระดับ 3 ร้อยละ 30.8 ในผู้ป่วยร้อยละ 1 เป็นโรคปอดอักเสบระดับ 5 นอกจากนี้ยังพบภาวะปลดปล่อยไซโตไคน์ (CRS) เป็นอาการไม่พึงประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาที่พบบ่อยที่สุด เกิดขึ้นในผู้ป่วยร้อยละ 52 รวมถึงระดับ 3 ร้อยละ 1 สำหรับข้อมูลด้านประสิทธิผลพบอัตราการตอบสนองต่อ

การรักษา (ORR) ร้อยละ 23.4 รวมทั้งการตอบสนองสมบูรณ์ (complete response rate; CR) ร้อยละ 2 และการตอบสนองบางส่วน (partial response rate; PR) ร้อยละ 22 และค่ามัธยฐานของการตอบสนอง (median duration of response) เท่ากับ 12.3 เดือน อัตราการควบคุมโรค (disease control rate; DCR) ร้อยละ 51.4 ค่ามัธยฐานของอัตราการรอดชีวิตโดยปราศจากการดำเนินไปของโรคและค่ามัธยฐานของอัตราการรอดชีวิตโดยรวม (mPFS และ mOS) คือ 3.7 เดือน และ 13.2 เดือน ตามลำดับ

DeLLphi-301 ของ Ahn และคณะ [23] ทำการศึกษา ระยะที่ 2 ในกลุ่มผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็ก ระยะลุกลาม มีการกลับเป็นซ้ำหลังได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดมาแล้วอย่างน้อย 2 สูตร ECOG เท่ากับ 0-1 วัตถุประสงค์การศึกษา คือ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลและความปลอดภัยระหว่างกลุ่มที่ได้รับที่ได้รับการรักษาด้วย tarlatamab ขนาด 1 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำ ในวันที่ 1 ตามด้วยขนาด 10 มิลลิกรัม ในวันที่ 8 และ 15 จากนั้นให้ขนาด 10 มิลลิกรัม ทุก 2 สัปดาห์ กับกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย tarlatamab ขนาด 1 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำ ในวันที่ 1 ตามด้วยขนาด 100 มิลลิกรัม ในวันที่ 8 และ 15 จากนั้นให้ขนาด 100 มิลลิกรัม ทุก 2 สัปดาห์ จนกว่าจะมีการดำเนินไปของโรค ผลลัพธ์หลัก คือ อัตราการตอบสนองต่อการรักษา ผลลัพธ์รอง คือ ระยะเวลาในการตอบสนอง (duration of response) อัตราการรอดชีวิต และอัตราการรอดชีวิตโดยปราศจากการดำเนินไปของโรค ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ได้รับยา tarlatamab ขนาด 10 มิลลิกรัม อัตราการตอบสนองต่อการรักษาเท่ากับร้อยละ 40 สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับ tarlatamab

ขนาด 100 มิลลิกรัม ซึ่งมีอัตราการตอบสนองต่อการรักษาเท่ากับร้อยละ 32 นอกจากนี้พบกว่ากลุ่มที่ได้รับยา tarlatamab ขนาด 10 มิลลิกรัม มีอัตราการรอดชีวิตที่ 6 เดือน และ 9 เดือน เท่ากับร้อยละ 73 และ 68 ตามลำดับ สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับ tarlatamab ขนาด 100 มิลลิกรัม ซึ่งมีอัตราการรอดชีวิตที่ 6 เดือน และ 9 เดือน เท่ากับร้อยละ 71 และร้อยละ 66 ตามลำดับ กลุ่มที่ได้รับยา tarlatamab ขนาด 10 มิลลิกรัม มีอัตราการรอดชีวิตโดยปราศจากการดำเนินไปของโรคเท่ากับ 4.9 เดือน สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับ tarlatamab ขนาด 100 มิลลิกรัม ซึ่งมีอัตราการรอดชีวิตโดยปราศจากการดำเนินไปของโรคเท่ากับ 3.9 เดือน เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่พบบ่อย ได้แก่ ภาวะการปล่อยไซโตไคน์ (CRS) ซึ่งพบในผู้ป่วยร้อยละ 51 ในกลุ่มที่ได้รับยาขนาด 10 มิลลิกรัม และร้อยละ 61 กลุ่มที่ได้รับยาขนาด 100 มิลลิกรัม มักเกิดขึ้นในช่วงรอบการรักษาที่ 1 ส่วนใหญ่มีความรุนแรงในระดับ 1-2 ขณะที่ระดับ 3 พบได้น้อยเพียงร้อยละ 1 ในกลุ่มที่ได้รับยาขนาด 10 มิลลิกรัม และร้อยละ 6 ในกลุ่มที่ได้รับยาขนาด 100 มิลลิกรัม รองลงมาคือ ภาวะเบื่ออาหารพบร้อยละ 29 และ 44 ตามลำดับ และพบภาวะไข้ร้อยละ 35 และ 33 ตามลำดับ

ขนาดยาที่ใช้ในการรักษาและการบริหารยา [28,29]

การบริหารยา tarlatamab ให้ยาผ่านทางหลอดเลือดดำ นาน 1 ชั่วโมง เครื่อง pump ควรมีอัตราการไหลคงที่ 250 มิลลิลิตร/ชั่วโมง ตั้งโปรแกรมและล็อกได้ รวมถึงสัญญาณเตือนโดยขนาดยา tarlatamab และการติดตามจะแบ่งตามในแต่ละรอบที่ให้ยา (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ขนาดยาและการติดตามการรักษา

รอบการบริหารยา	วันที่	ขนาดยา (มิลลิกรัม)	การติดตาม
รอบที่ 1	1	1	ให้การรักษแบบผู้ป่วยนอก และติดตามอาการเป็นเวลา 22 ถึง 24 ชั่วโมง
	8	10	
	15	10	
รอบที่ 2	1 และ 15	10	ให้การรักษแบบผู้ป่วยนอก และติดตามอาการหลังได้ยานาน 6 ถึง 8 ชั่วโมง
รอบที่ 3 และ 4	1 และ 15	10	ให้การรักษแบบผู้ป่วยนอก และติดตามอาการหลังได้ยานาน 3 ถึง 4 ชั่วโมง
รอบที่ 5 ขึ้นไป	1 และ 15	10	ให้การรักษแบบผู้ป่วยนอก และติดตามอาการหลังได้ยานาน 3 ถึง 4 ชั่วโมง

การเตรียมผสมยาและความคงตัว [28,29]

การเตรียมผสมยา tarlatamab (ตารางที่ 4)

ขั้นตอนที่ 1 ผสมยากับ sterile water for injection (SWI) หลีกเลียงการฉีดน้ำโดยตรงลงบนผงยา อย่าเขย่า ผสมให้เข้ากันเบาๆ ป้องกันการเกิดฟอง ห้ามใช้หากสารละลาย ชุ่นหรือมีอนุภาค

ขั้นตอนที่ 2 เติม IV Solution Stabilizer (IVSS) ลงใน infusion bag ป้องกันไม่ให้ยาดูดซับเข้าไปในถุงน้ำเกลือและ สายน้ำเกลือ

ขั้นตอนที่ 3 เติมยาที่ผสมแล้วใน infusion bag อย่าเขย่า ผสมให้เข้ากันเบาๆ ป้องกันการเกิดฟอง โดยความคงตัวหลัง ผสมยา อุณหภูมิห้อง 20 ถึง 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง และอุณหภูมิตู้เย็น 2 ถึง 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

ตารางที่ 4 ปริมาณสารละลายที่ใช้ผสมยา tarlatamab

การเตรียมผสมยา	ความแรงของยา	
	1 มิลลิกรัม	10 มิลลิกรัม
ปริมาณ SWI ที่ใช้ละลายยา (มิลลิลิตร)	1.3	4.4
ปริมาณน้ำเกลือ 0.9%NaCl ที่ต้องดูดออก (มิลลิลิตร)	14	17
ปริมาณ IVSS ที่เติมลง infusion bag (มิลลิลิตร)	13	13
ปริมาณยาที่เติมลงใน infusion bag (มิลลิลิตร)	1.1	4.2

*หมายเหตุ SWI=sterile water for injection, IVSS=intravenous saline solution

อาการไม่พึงประสงค์จากยา tarlatamab [28,30]

อาการไม่พึงประสงค์จากยา tarlatamab แบ่งเป็น อาการไม่พึงประสงค์ที่พบได้บ่อย และอาการไม่พึงประสงค์ ชนิดร้ายแรงที่พบได้บ่อย (ตารางที่ 5) โดยอาการไม่พึงประสงค์

ชนิดร้ายแรงต้องมีการจัดการหรือให้การรักษาหากผู้ป่วย เกิดอาการดังกล่าว

ตารางที่ 5 อาการไม่พึงประสงค์ของยา tarlatamab

กลุ่มของอาการไม่พึงประสงค์	ลักษณะอาการ
อาการไม่พึงประสงค์ชนิดร้ายแรงที่พบได้บ่อยสุด (อุบัติการณ์ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 2)	ภาวะปลดปล่อยไซโตไคน์ (CRS) ร้อยละ 23.3 กลุ่มอาการเป็นพิษต่อระบบประสาทที่เกิดขึ้นภายหลังการได้รับ ภูมิคุ้มกันบำบัด (ICANs) ร้อยละ 3
อาการไม่พึงประสงค์ที่พบได้บ่อยที่สุด (อุบัติการณ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 20)	ภาวะปลดปล่อยไซโตไคน์ (CRS) ร้อยละ 51.1 ภาวะไข้ (pyrexia) ร้อยละ 34.6 การรับรสผิดปกติ (dysgeusia) ร้อยละ 28.6 ภาวะท้องผูก (constipation) ร้อยละ 27.1 ภาวะโลหิตจาง (anemia) ร้อยละ 26.3 ภาวะอ่อนเพลีย (fatigue) ร้อยละ 22.6

*หมายเหตุ CRS=cytokine release syndrome, ICANs= immune effector cell-associated neurotoxicity syndrome

การจัดการอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา tarlatamab

[24,28,31]

ภาวะปลดปล่อยไซโตไคน์ (CRS) และภาวะอักเสบสมอง ไขสันหลังอักเสบ (ICANs) เป็นอาการไม่พึงประสงค์ที่พบได้บ่อย ระดับของ CRS และ ICANs ถูกจัดระดับเป็นระดับ 1 ถึง 4

ซึ่งระดับ 1 ถึง 2 คือระดับไม่รุนแรง และระดับ 3 ถึง 4 คือ ระดับรุนแรงถึงขั้นอันตรายถึงชีวิต โดยการจัดการจะขึ้นอยู่กับ ระดับของ CRS และ ICANs (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ระดับ อาการ การจัดการของภาวะปลดปล่อยไซโตไคน์ (CRS) และภาวะอักเสบสมองไขสันหลังอักเสบ (ICANs)

ระดับ CRS	อาการ	การจัดการ
ระดับ 1	- ใช้ มากกว่าหรือเท่ากับ 38 องศาเซลเซียส และ ไม่มีภาวะความดันต่ำ หรือภาวะร่างกาย ขาดออกซิเจน	- สามารถใช้ยาต่อได้
ระดับ 2	- ใช้ มากกว่าหรือเท่ากับ 38 องศาเซลเซียส - ภาวะความดันต่ำ ไม่มีข้อบ่งชี้ของยากระตุ้นการ หดตัวของหลอดเลือด (vasopressors) และ/หรือ ภาวะร่างกายขาดออกซิเจน ที่จำเป็นต้องใช้ low-flow nasal cannular หรือ blow-by	- หยุดยาจนกว่าอาการจะดีขึ้นเป็นระดับ CRS น้อยกว่า หรือเท่ากับ 1 จากนั้นเริ่มใช้ ยาขนาดเดิม - หยุดยา หากอาการไม่ดีขึ้นเป็นระดับ CRS น้อยกว่า หรือเท่ากับ 1 ภายใน 7 วัน
ระดับ 3	- ใช้ มากกว่าหรือเท่ากับ 38 องศาเซลเซียส ร่วมกับ - ภาวะไม่คงที่ของระบบไหลเวียนเลือด (hemodynamic instability) ที่จำเป็นต้องใช้ยา หดหลอดเลือดเพื่อกระตุ้นความดันโลหิตให้สูงขึ้น (vasopressor) อาจใช้ร่วมกับ vasopressin หรือ ไม่ได้	- หยุดยาอย่างน้อย 3 วัน จนกว่าอาการจะดีขึ้น เป็นระดับ CRS น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 - หากอาการไม่ดีขึ้นเป็นระดับ CRS น้อยกว่าหรือ เท่ากับ 1 ภายใน 7 วัน หรือ ความเป็นพิษระดับ 3 เกิดขึ้นซ้ำภายใน 7 วันจากการเริ่มใช้ใหม่ ให้หยุดยา ถาวร
ระดับ 4	- ภาวะคุกคามต่อชีวิต (life-threatening) - ใช้ มากกว่าหรือเท่ากับ 38 องศาเซลเซียส ร่วมกับ - ภาวะไม่คงที่ของระบบไหลเวียนเลือด (hemodynamic instability) ที่จำเป็นต้องใช้ยา หดหลอดเลือดเพื่อกระตุ้นความดันโลหิตเท่านั้น (vasopressor) - ภาวะขาดออกซิเจนหรือหายใจลำบาก แม้จะใช้ ออกซิเจน เช่น เครื่องช่วยหายใจ ท่อช่วยหายใจ เป็นต้น	- หยุดยาถาวร
ระดับ ICANs	อาการ	การจัดการ
ระดับ 1	- คะแนน Immune Effector Cell Encephalopathy (ICE) 7 ถึง 9 ร่วมกับไม่มีระดับความรู้สึกตัวที่ ซึมเศร้า	- สามารถใช้ยาต่อได้
ระดับ 2	- คะแนน ICE 3 ถึง 6 และ/หรือ - มีอาการรบกวนเล็กน้อย ตื่นขึ้นเมื่อได้ยินเสียง	- สามารถใช้ยาต่อได้
ระดับ 3	- คะแนน ICE 0 ถึง 2 และ/หรือ - ระดับความรู้สึกตัวที่ซึมเศร้า ตื่นขึ้นเมื่อได้รับการ กระตุ้นด้วยการสัมผัสเท่านั้น - อาการชักแบบ local หรือ generalized ที่หาย อย่างรวดเร็ว หรืออาการชักที่ไม่ชักกระตุกจาก electroencephalopathy (EEG) ที่หายได้ด้วยการ ให้การรักษารักษา - อาการบวมเฉพาะที่ หรือการบวมเฉพาะที่จาก neuroimaging	- หยุดยาอย่างน้อย 3 วัน จนกว่าอาการจะดีขึ้นเป็น ระดับ CRS น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 - หากอาการไม่ดีขึ้นเป็นระดับ CRS น้อยกว่าหรือ เท่ากับ 1 ภายใน 7 วัน หรือ ความเป็นพิษระดับ 3 เกิดขึ้นซ้ำภายใน 7 วันหลังจากการเริ่มใช้ใหม่ ให้หยุดยาถาวร

ตารางที่ 6 ระดับ อาการ การจัดการของภาวะปลดปล่อยไซโตไคน์ (CRS) และภาวะอักเสบสมองไขสันหลังภูมิ (ICANs) (ต่อ)

ระดับ ICANs	อาการ	การจัดการ
ระดับ 4	- คะแนน ICE เท่ากับ 0 (ผู้ป่วยไม่สามารถปลุกให้ตื่นและไม่สามารถทำการประเมินคะแนน ICE) และ/หรือ - อาการมึนงง หรือโคม่า - อาการชักที่คุกคามชีวิตและยาวนาน (มากกว่า 5 นาที) - อาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง เช่น แขนขาอ่อนแรงครึ่งซีก (hemiparesis) หรือขาอ่อนแรง 2 ข้าง (paraparesis) - อาการสมองบวมแบบแพร่กระจาย (diffuse cerebral edema) จาก neuroimaging, decerebrate, decorticate posturing, papilledema, cranial nerve VI palsy, หรือ Cushing's triad	- หยุดยาถาวร

สรุป

ยา tarlatamab เป็นโมโนโคลนอลแอนติบอดีตัวแรกที่มีความจำเพาะต่อ DLL3 ชนิด BITE และได้รับการอนุมัติจากองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา เมื่อเดือนพฤษภาคม ค.ศ 2024 สำหรับข้อบ่งใช้ในการรักษาผู้ป่วยมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลามที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดในกลุ่ม platinum มีคามัธยฐานของอัตราการรอดชีวิตโดยโรคสงบเท่ากับ 4.9 เดือน และคามัธยฐานของอัตราการรอดชีวิตโดยรวม 6 เดือน อาการไม่พึงประสงค์ที่พบได้บ่อยและต้องได้รับการรักษา ได้แก่ ภาวะปลดปล่อยไซโตไคน์ (CRS) และภาวะอักเสบสมองไขสันหลังภูมิ (ICANs) จากแนวทางเวชปฏิบัติ ปี ค.ศ. 2025 ยังคงแนะนำการใช้ tarlatamab ในผู้ป่วยที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยยาทางเลือกแรก

การรักษาโรคมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กระยะลุกลามมีแนวโน้มใช้ยามุ่งเป้ามากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาโรคได้อย่างจำเพาะเจาะจง ส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาและช่วยให้ผู้ป่วยมีอัตราการรอดชีวิตยาวนานขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษายังอยู่ในระยะแรกและจำเป็นต้องมีการศึกษาระยะที่ 3 เพื่อยืนยันประสิทธิผลและความปลอดภัยในประชากรที่กว้างขึ้น นอกจากนี้การนำยามาใช้ยังมีข้อจำกัดด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (cost-effectiveness) เนื่องจากยาในกลุ่ม BITE มีราคาสูง การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญก่อนนำมาใช้จริงในระบบสุขภาพไทย

เอกสารอ้างอิง

1. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J Clin 2024;74(3):229-63. doi:10.3322/caac.21834.
2. National Cancer Institute. Hospital-based cancer registry 2022. [Internet]. Nonthaburi: National Cancer Institute; 2024. [Cited Mar 20, 2025]. Available from: https://www.nci.go.th/th/cancer_record/download/Hosbased-2022-1.pdf
3. Travis WD, Brambilla E, Nicholson AG, Yatabe Y, Austin JHM, Beasley MB, et al. The 2015 World Health Organization classification of lung tumors: impact of genetic, clinical and radiologic advances since the 2004 classification. J Thorac Oncol 2015; 10(9):1243-60. doi:10.1097/JTO.0000000000000630.
4. Basumallik N, Agarwal M. Small cell lung cancer [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [Cited Mar 20, 2025]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482458/>

5. Araujo LH, Horn L, Merritt RE, Shilo K, Xu-Welliver M, Carbone DP, et al. Cancer of the lung: non-small cell lung cancer and small cell lung cancer. In: Niederhuber JE, Armitage JO, Doroshow JH, Kastan MB, Tepper JE, editors. *Abeloff's Clinical Oncology* 6th ed. Philadelphia (PA) Elsevier; 2020: 1108-58. 1108-58.
6. Luo G, Zhang Y, Rumgay H, Morgan E, Langselius O, Vignat J, et al. Estimated worldwide variation and trends in incidence of lung cancer by histological subtype in 2022 and over time: A population-based study. *Lancet Respir Med* 2025;13(4):348-63. doi:10.1016/S2213-2600(24)00428-4.
7. Simon GR, Wagner H. Small cell lung cancer. *Chest* 2003;123(Suppl 1):259S-71S. doi:10.1378/chest.123.1_suppl.259s.
8. Amgen Inc. Imdelltra® full prescribing information. [Internet]. Thousand Oaks (CA): Amgen Inc.; 2024 [cited Mar 22, 2025]. Available from: https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2024/761344s000lbl.pdf
9. Oronsky B, Abrouk N, Caroen S, Lybeck M, Guo X, Wang X, et al. A 2022 update on extensive stage small-cell lung cancer (SCLC). *J Cancer* 2022; 13(9):2945-53. doi:10.7150/jca.75622.
10. National Comprehensive Cancer Network (NCCN). NCCN clinical practice guidelines in oncology (NCCN Guidelines®): Small cell lung cancer. [Internet]. Version 4.2025. Fort Washington (PA): National Comprehensive Cancer Network; 2025 [cited Mar 20, 2025]. Available from: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/sclc.pdf
11. Saltos A, Shafique M, Chiappori A. Update on the biology, management, and treatment of small cell lung cancer (SCLC). *Front Oncol* 2020;10:1074. doi:10.3389/fonc.2020.01074.
12. Dingemans AC, Früh M, Ardizzoni A, Besse B, Faivre-Finn C, Hendriks LE, et al. Small-cell lung cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2021;32(7):839-53. doi:10.1016/j.annonc.2021.03.207.
13. O'Brien ME, Ciuleanu TE, Tsekov H, Shparyk Y, Cucevi B, Juhasz G, et al. Phase III trial comparing supportive care alone with supportive care with oral topotecan in patients with relapsed small-cell lung cancer. *J Clin Oncol* 2006;24:5441-7. doi:10.1200/JCO.2006.06.5821.
14. Paz-Ares L, Champiat S, Lai WV, Izumi H, Govindan R, Boyer M, et al. Tarlatamab, a first-in-class DLL3-targeted bispecific T-cell engager, in recurrent small-cell lung cancer: An open-label, phase I study. *J Clin Oncol* 2023;41:2893-903. doi:10.1200/JCO.22.02823.
15. Edelman MJ, Dvorkin M, Laktionov K, Navarro A, Juan-Vidal O, Kozlov V, et al. Randomized phase 3 study of the anti-disialoganglioside antibody dinutuximab and irinotecan vs irinotecan or topotecan for second-line treatment of small cell lung cancer. *Lung Cancer* 2022;166:135-42. doi:10.1016/j.lungcan.2022.03.003.
16. Trigo J, Subbiah V, Besse B, Moreno V, López R, Sala MA, et al. Lurbinectedin as second-line treatment for patients with small-cell lung cancer: A single-arm, open-label, phase 2 basket trial. *Lancet Oncol* 2020;21(5):645-54. doi:10.1016/S1470-2045(20)30068-1.
17. von Pawel J, Schiller JH, Shepherd FA, Fields SZ, Kleisbauer JP, Chrysson NG, et al. Topotecan versus cyclophosphamide, doxorubicin, and vincristine for the treatment of recurrent small-cell lung cancer. *J Clin Oncol* 1999;17(2):658-67. doi:10.1200/JCO.1999.17.2.658.
18. Amgen Canada Inc. *Imdelltra® product monograph*. Mississauga (ON): Amgen Canada Inc.; 2024 Sep 11.
19. Food and Drug Administration. [Internet]. FDA grants accelerated approval to tarlatamab-dlle for extensive-stage small cell lung cancer. [Internet]. 2024 [Cited Mar 20, 2025]. Available from: <https://www.fda.gov/drugs/resources-information-approved-drugs/fda-grants-accelerated-approval-tarlatamab-dlle-extensive-stage-small-cell-lung-cancer>.

20. Rojo F, Corassa M, Mavroudis D, Öz AB, Biesma B, Brcic L, et al. International real-world study of DLL3 expression in patients with small cell lung cancer. *Lung Cancer* 2020;147:237–43. doi:10.1016/j.lungcan.2020.07.026.
21. Fournier P, Schirmacher V. Bispecific antibodies and trispecific immunocytokines for targeting the immune system against cancer: Preparing for the future. *Bio Drugs* 2013;27(1):35–53. doi:10.1007/s40259-012-0008-z.
22. Apaydin AA, Sage J. Taking it up a notch: A promising immunotherapy against small cell lung cancer. [Internet]. *Transl Lung Cancer Res* 2023;12(5): 948-52. [Cited Mar 20, 2025]. Available from: <https://tlcr.amegroups.org/article/view/74703/html>
23. Ahn MJ, Cho BC, Felip E, Korantzis I, Ohashi K, Majem M, et al. Tarlatamab for patients with previously treated small-cell lung cancer. *N Engl J Med* 2023;389(22):2063-75. doi:10.1056/NEJMoa2307980.
24. Sands JM, Champiat S, Hummel HD, Paulson KG, Borghaei H, Alvarez JB, et al. Practical management of adverse events in patients receiving tarlatamab, a delta-like ligand 3-targeted bispecific T-cell engager immunotherapy, for previously treated small cell lung cancer. *Cancer* 2025;131(3):e35738. doi:10.1002/cncr.35738.
25. National Cancer Institute. Small cell lung cancer treatment (PDQ®) – health professional version. [Internet]. U.S. National Institutes of Health; 2025 [Cited Aug 16, 2025]. Available from: <https://www.cancer.gov/types/lung/hp/small-cell-lung-treatment-pdq#124>
26. Ahmed AA, Badran AG. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of tarlatamab, DLL3-targeted FDA-approved bispecific T-cell engager. *Asia Pac J Pharmacother Toxicol* 2025;5:44-52. doi:10.32948/ajpt.2025.04.15.
27. Minocha M, Thompson CG, Murphy A, Zhou Y, Brandl C, Parkes A, et al. Pharmacokinetics of tarlatamab, a delta-like ligand-3 (DLL3) targeted half-life extended bispecific T-cell engager (BiTE®) immunotherapy in adult patients with previously treated small-cell lung cancer: Results from DeLLphi-300, a phase I multiple-dose-escalation study. *Clin Pharmacokinet* 2024;63(12):1757-68. doi:10.1007/s40262-024-01451-7.
28. de Lemos M. SBAR: Preparing tarlatamab. BC cancer recommendation vs. product monograph. [Internet]. BC cancer systemic therapy program. 2024 [Cited Mar 20, 2025]. Available from: https://www.bccancer.bc.ca/drug-database-site/Drug%20Index/Tarlatamab_interim%20monograph.pdf
29. Amgen Inc. Imdelltra® (tarlatamab-dlle) prescribing information. [Internet]. 2025 [Cited March 5, 2026]. Available from: <https://kku.world/19m0j6>
30. Paz-Ares L, Felip E, Ahn MJ, Blackhall FH, Borghaei H, Cho BC, et al. Randomized phase 3 study of tarlatamab, a DLL3-targeting bispecific T-cell engager (BiTE), compared to standard of care in patients with relapsed small cell lung cancer (DeLLphi-304). *J Clin Oncol* 2023;41(TPS8611):TPS 8611. doi:10.1200/JCO.2023.41.16_suppl.TPS8611
31. Amgen Canada Inc. Imdelltra® management of CRS and neurotoxicity, including ICANS. [Internet]. 2024. [Cited Jan 5, 2026]. Available from: <https://kku.world/jynu4h>