เซลล์ต้นกำเนิดเป็นเซลล์ที่มีศักยภาพในการเจริญพัฒนาเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์ปลายทางได้หลายชนิด โดยเฉพาะเซลล์ต้นกำเนิดเนื้อเยื่อประสานสามารถเจริญเป็นเซลล์กระดูก เซลล์กระดูกอ่อน เซลล์ไขมัน เซลล์เส้นเอ็น และเซลล์กล้ามเนื้อ สายสะดือรกของทารกมีเซลล์ต้นกำเนิดซึ่งเป็นแหล่งสำคัญของเซลล์ต้นกำเนิดเนื้อประสานในการเจริญเป็นเซลล์ปลายทางได้หลายชนิด คณะวิจัยได้ทำการศึกษาผลของเนื้อกระดูกที่ผ่านการลดปริมาณแคลเซียม demineralized bone matrix (DBM) ในเซลล์ต้นกำเนิดจากสายสะดือรกส่วน Wharton's jelly ในการเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์กระดูก เนื้อเยื่อกระดูก DBM เป็นวัสดุที่นำมากระตุ้นให้เกิดการสร้างกระดูกใหม่ ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแยกเซลล์ต้นกำเนิด Wharton's jelly derived cells จากสายสะดือรกส่วน Wharton's jelly และตรวจสอบคุณสมบัติในการกระตุ้นของเนื้อเยื่อกระดูก DBM ให้เซลล์ต้นกำเนิดนี้เจริญพัฒนาเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์กระดูก ซึ่งตรวจสอบได้ด้วยการวัดระดับการทำงานของ alkaline phosphatase และศึกษาการแสดงออกของยีนในการเจริญเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์กระดูกเมื่อถูกกระตุ้นด้วยเนื้อเยื่อกระดูก DBM ด้วย cDNA array และ RT-PCR analysis ผลการทดลองพบว่าเซลล์ Wharton's jelly derived cells สามารถเจริญพัฒนาเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์กระดูกได้เมื่อถูกกระตุ้นด้วยเนื้อเยื่อกระดูก DBM เมื่อศึกษาการแสดงออกของยีนในการเจริญเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์กระดูก พบว่าเซลล์มีการแสดงออกของยีน runx2, vdr, tgfb2, cd36, flt1 และ smad2 เพิ่มขึ้น สรุปได้ว่า เซลล์ต้นกำเนิด Wharton's jelly derived cells สามารถเจริญและมีการแสดงออกของยีนในการเจริญพัฒนาเป็นกระดูกหลังจากได้รับการกระตุ้นด้วยเนื้อเยื่อกระดูก DBM จึงสามารถนำวัสดุดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาวัสดุทดแทนกระดูกและนำไปใช้ในการสร้างเนื้อเยื่อกระดูกได้

Demineralized bone matrix (DBM) can stimulate ectopic bone formation that can be used to increaase bone healing in various clinical settings. DBM can be prepared by acid extraction of allograft bone, resulting in loss of some mineralized component but retention of collagen and noncollagenous proteins. The osteoinductivity of DBM were investigated using a cell culture-based in vitro bioassay. Human Wharton's jelly derived cells were treated with or without DBM and determined over 7 days of culture. Cell proliferation was examined by Tryphan blue staining assay. Osteogenic differentiation of Wharton's jelly derived cells was analyzed with alkaline phosphatase activity and staining assays. Phenotypic characteristics of human Wharton's jelly derived cells were spindle and stellate shapes with fibroblast-like cells. The control cells (without DBM treatment) exhibited a spindle shape with little extracellular matrix whereas the DBM treated cells appeared shortened and flattened. DBM inhibited the growth of Wharton's jelly derived cells by 50%, as determined using Tryphan blue staining assay. Morphologic and histochemical studies confirmed that DBM had a strong stimulatory effect on the alkaline phosphatase activities of Wharton's jelly derived cells, a very early marker of cell differentiation into the osteogenic lineage. In addition, the DBM treated cells was positive in Von Kossa staining and osteocalcin immunohistochemistry assay. Human Wharton's jelly derived cells could differentiate along an osteogenic lineage and thus provide a noval strategy for bone tissue engineering and bone-substituted materials.